

UHER

Service

Anhang zur Serviceanleitung

UHER 1000 Report Pilot für das Modell

UHER 1200 Report Synchro

Supplement to Service Instruction

UHER 1000 Report Pilot for the Model

UHER 1200 Report Synchro

Inhaltsverzeichnis

5. Elektrischer Teil	1
5.1 Elektrische Funktionsbeschreibung	1
5.11 Stabilisierungsstufe	1
5.12 Aufspeechverstärker	1
5.13 Trittschallfilter	2
5.14 Zwischenverstärker	2
5.15 Aussteuerungsanzeige	2
5.16 Aufnahmepegelautomatik	3
5.17 Wiedergabeverstärker	3
5.18 Endstufe	3
5.19 HF-Generator	4
5.20 Das Prinzip des Motors	4
5.21 Pilotverstärker	4
5.22 Szenenmarkierung	4
I. Einstellung der Regler	5
1. Meß- und Prüfbedingungen	5
2. R 705 Einstellung des Batterietest	6
3. R 513 Einstellung der Bandgeschwindigkeit	6
4. R 91, R 611 und R 700 Pegelabgleich des Zwischenverstärkers, der Endstufe und des Anzeigeverstärkers	6
5. R 63 bzw. R 65, R 40 bzw. R 42 und R 7 bzw. R 10 Einstellung des Automatikpegels, des Arbeitspunktes und der Symmetrierung	6
6. Azimuteinstellung des Wiedergabekopfes	7
7. R 210 Einstellung des Wiedergabeverstärkers	7
8. Azimuteinstellung des Aufnahmekopfes	7
9. Einstellung der HF-Sperren 01013 und 01014	7
10. Einstellung der HF-Vormagnetisierung	7
11. Einstellung der Pegelgleichheit Vorband-Hinterb.	7
12. R 307 Einstellung der Übersprechspannung des Pilottonkopfes	7
13. R 314 Einstellung der 0 dB Anzeige des Pilotton-Signals	8
14. R 301 Symmetrierung der Pilotaufzeichnung und Ermittlung der Übersprechdämpfung von Pilottonspur in Tonspur	8
15. Ermittlung der Übersprechdämpfung von Tonspur in Pilottonspur	8
16. Ermittlung des Fremdspannungsabstandes	8
17. Ermittlung des Ruhegeräuschspannungsabstandes	9
18. Ermittlung der Löschdämpfung	9
19. Ermittlung des Klirrfaktors	9
II. Aus- und Einbau von Teilen	9
1. Auswechseln des Motors und der Motorelektronik	9
2. Auswechseln des Riemens für den Vor- und Rücklauf	9
3. Auswechseln des Riemens zur Schwungmasse	9
4. Auswechseln des Riemens zum Bandzählwerk	9
5. Auswechseln der Beläge auf den Friktionsrädern der Umspülwippe	9
6. Auswechseln des Antriebsrades und der Kalottenlager	10
7. Auswechseln des Tonköpfrägers	10
8. Auswechseln der Kupplungen	11
III. Wickelzüge	11
1. Abwickelzug (Grundbremsung) in Stellung Vorlauf	11
2. Abwickelzug (Grundbremsung) der linken Kupplung	11
3. Bandzug bei gedrückter Taste START und PAUSE	11
4. Aufwickelzug der rechten Kupplung	11
IV. Checkliste	12
1. Batterietest	12
2. Bandgeschwindigkeit	12
3. Gleichlauf	12
4. Aufspeechverstärker, Zwischenverstärker, Endstufe und Anzeigeverstärker	12
5. Wiedergabeverstärker, Endstufe u. Anzeigeverst.	12
6. Frequenzgangmessungen	12
7. Pilottonverstärker	12
8. Fremdspannungsabstand	13
9. Ruhegeräuschspannungsabstand	13
10. Löschdämpfung	13
11. Klirrfaktor	13
12. Prüfung der Hochregelzeit der Pegelautomatik	13
13. Prüfung des HF-Generators	13
14. Prüfung des Trittschallfilters	13

Contents

5. Electrical Section	1
5.1 Description of the Electrical Functions	1
5.11 Stabilizing stage	1
5.12 Recording amplifier	1
5.13 Impact sound filter	2
5.14 Intermediate amplifier	2
5.15 Recording level indication	2
5.16 Recording level automatic device	3
5.17 Playback amplifier	3
5.18 Final stage	3
5.19 RF generator	4
5.20 Motor principle	4
5.21 Pilot amplifier	4
5.22 Scene marking	4
I. Setting the controls	5
1. Measuring and test conditions	5
2. R 705 Setting the battery test	6
3. R 513 Setting the tape speed	6
4. R 91, R 611 and R 700 Level equalization of the intermediate amplifier, the final stage and the indicating amplifier	6
5. R 63 or R 65, R 40 or R 42 and R 7 or R 10 Setting the automatic level, the operating point and the balancing device	6
6. Azimuth setting of the playback head	7
7. R 210 Setting the playback amplifier	7
8. Azimuth setting of the recording head	7
9. Setting RF stop-filters 01013 and 01014	7
10. Setting the RF magnetic biasing	7
11. Setting level equality for direct and off-tape	7
12. R 307 Setting the cross-talk voltage of the pilot tone head	7
13. R 314 Setting the 0-dB indication of the pilot tone signal	8
14. R 301 Balancing the pilot recording and determining the cross-talk attenuation of the pilot track into the sound track	8
15. Determining the cross-talk attenuation from sound track into the pilot tone track	8
16. Determining the unweighted noise	8
17. Determining the weighted signal-to-noise ratio	9
18. Determining erasure	9
19. Determining the distortion factor	9
II. Inserting and demounting components	9
1. Replacing the motor and the electronic motor control system	9
2. Replacing the belt for fast forward wind and rewind	10
3. Replacing the belt for the flywheel	10
4. Replacing the belt for the tape counting mechanism	10
5. Replacing the linings of the friction wheels of the rewind rocker	10
6. Replacing the drive wheel and the spherical bearings	10
7. Replacing the sound head mount	10
8. Replacing the clutches	11
III. Wind-on tensions	11
1. Unwind tension (basic braking) in position forward	11
2. Unwind tension (basic braking) of left-hand clutch	11
3. Tape tension with "START" and "PAUSE" buttons depressed	11
4. Wind-on tension of the right-hand clutch	11
IV. Checklist	12
1. Battery test	12
2. Tape speed	12
3. Wow and flutter	12
4. Recording amplifier, intermediate amplifier, final stage and indicating amplifier	12
5. Playback amplifier, final stage, indicating amplifier	12
6. Frequency response measurements	12
7. Pilot tone amplifier	12
8. Unweighted noise	13
9. Signal-to-noise ratio weighted	13
10. Erasure	13
11. Distortion factor	13
12. Testing the upward control period ...	13
13. Testing the RF generator	13
14. Testing the roll-off filter	13

Anhang zur Serviceanleitung UHER 1000 REPORT Pilot für das Modell 1200 REPORT SYNCHRO

Die Angaben in der Serviceanleitung UHER 1000 REPORT Pilot gelten, soweit sie den mechanischen Aufbau betreffen auch für den Gerätetyp UHER 1200 REPORT SYNCHRO.

5. Elektrischer Teil

5.1 Elektrische Funktionsbeschreibung

5.1.1 Stabilisierungsstufe

Die aus den Transistoren T 115, T 116 (ab Gerät Nr. 11 142 301 ändert sich die Numerierung in T 801 und T 802) und der Z-Diode (BZY85) bestehende Anordnung sorgt dafür, daß innerhalb des Bereiches von 7,5 V (Anfangsspannung eines neuen Batteriesatzes) bis 5 V (untere Spannungsgrenze für die Funktion der Drehzahlregelung des Antriebsmotors) die Betriebsspannung von Aufsprech und Wiedergabeverstärker sowie HF-Generator und Pilottonstufe innerhalb der erforderlichen Grenzen gehalten wird. Die zweite Diode (ZL7) liegt parallel zur Stromquelle. Dadurch wird erreicht, daß bei Speisung des Gerätes aus Fahrzeugbatterien nur einfache Vorschaltwiderstände notwendig sind, um die Betriebsspannung auch dann auf dem erforderlichen Wert zu halten, wenn die Fahrzeugbatterie unter Ladestrom steht und ihre Klemmspannung erhöht.

5.1.2 Aufsprechverstärker

Der Aufnahmeverstärker umfaßt die beiden Mikrofonverstärker mit den Transistoren T 101, T 102, T 103, T 104, T 105, T 106, T 107, T 108, T 109, T 110, T 111, T 112, T 113, T 114 und dem 3stufigen Aufsprechverstärker mit den Transistoren T 117, T 118, T 119 und T 120. Die Aussteuerungseinstellung erfolgt mittels Regler R 53 für den Eingang „MICRO I“ bzw. R 54 für den Eingang „MICRO II“ nicht nur auf dem Wege der Spannungsteilung des an die folgende Stufe gelangenden Signals, sondern gleichzeitig auch in Form einer veränderlichen Gegenkopplung von der dritten auf die erste Stufe des jeweils eingeschalteten Mikrofonverstärkers. Das am Emitter von T 103 bzw. T 110 auftretende verstärkte Signal wird über C 24 bzw. C 25 ausgekoppelt, gelangt über R 43 und C 10 bzw. R 44 und C 11 an den Emitterwiderstand R 16 des Transistors T 101 bzw. R 18 des Transistors T 108, wo es als Gegenkopplungsspannung wirkt. Gleichzeitig besteht aber auch eine Verbindung über R 46 zu dem Regler R 53 bzw. über R 48 zu dem Regler R 54, dessen Schleifer am Null-Potential liegt. R 53 bzw. R 54 übernimmt damit eine Doppelfunktion, die sich am besten anhand der folgenden Betrachtung übersehen läßt: Da beide Mikrofonverstärker gleich aufgebaut sind, gilt die Beschreibung sinngemäß auch für den Mikrofonverstärker II. Ist R 53 so eingestellt, daß sein Widerstandswert in Richtung auf R 46 gesehen ein Minimum erreicht, so ist die Wirkung der Gegenkopplung am geringsten, da die hinter R 43 auftretende Gegenkopplungsspannung einen, durch das Teilungsverhältnis von R 43 zu R 46 bestimmten, nur noch geringen Wert hat. Am Emitter von T 101 wird damit nur noch diese sehr kleine Gegenkopplungsspannung wirksam.

Die beiden Verstärkerstufen T 101 und T 102/T 103 arbeiten mit maximaler Verstärkung. In Richtung auf den Koppelkondensator C 34 gesehen, hat R 53 seinen größten Widerstandswert. Das Signal gelangt über C 24, R 45, R 67 und C 34 mit der geringsten Dämpfung an die Basis von T 117. Umgekehrt erreicht die Gegenkopplungswirkung ihren Größtwert, wenn R 53 in Rich-

Supplement to Service Instructions UHER 1000 REPORT Pilot for the Model 1200 REPORT SYNCHRO

As far as the transport mechanism is concerned, the Service Instructions for the UHER 1000 REPORT Pilot likewise apply for the UHER 1200 REPORT SYNCHRO.

5. Electrical Section

5.1 Description of the Electrical Functions

5.1.1 Stabilizing stage

The arrangement consisting of transistors T 115, T 116 (beginning with serial number 11 142 301 the numbering will be changed into T 801 and T 802) and zener diode (BZY85) ensures that the operating voltage of the recording and the playback amplifier including the RF generator and the pilot stage are kept constant within the required limits within the range of 7.5 V (initial voltage of a fresh set of batteries up to 5 V — lower voltage limit for the functioning of the speed regulation of the drive motor). The second diode (ZL7) is connected in parallel with the power source. This measure achieves that when feeding the instrument from vehicle batteries, only simple dropping resistors are required to keep the operating voltage to the required value even if the vehicle battery is receiving charging current and increases its terminal voltage.

5.1.2 Recording amplifier

The recording amplifier comprises the two microphone amplifiers with transistors T 101, T 102, T 103, T 104, T 105, T 106, T 107, T 108, T 109, T 110, T 111, T 112, T 113, T 114 and the three-stage recording amplifier with transistors T 117, T 118, T 119 and T 120. The level control adjustment is effected by means of control R 53 for input "MICRO I" or R 54 for input "MICRO II" not only by way of the voltage division of the signal reaching the subsequent stage, but simultaneously also in the shape of a variable feedback from the third on to the first stage of the microphone amplifier connected in each case.

The amplified signal appearing at the emitter of T 103 or T 110 is decoupled via C 24 or C 25, reaches the emitter resistor R 16 via R 43 and C 10 or R 44 and C 11 of transistor T 101 and R 18 of transistor T 108, where it functions as a negative feedback voltage. Simultaneously there is also a connection to control R 53 or via R 48 to control R 54 whose wiper is at zero potential. R 53 and R 54 respectively thus take on a dual function which can best be understood by the following description: since both microphone amplifiers are laid out in the same manner, the description applies logically to microphone amplifier II. If R 53 has been adjusted in such a manner that its resistance value, as related to R 46, reaches a minimum, then the effect of the negative feedback will be lowest, since the negative feedback voltage appearing after R 43 possesses only a low value due to the division ratio of R 43 to R 46. Thus only this very small negative feedback voltage will be effective at the emitter of T 101.

The two amplifier stages T 101 and T 102/T 103 operate at maximum gain. As related to the coupling capacitor C 34, R 53 possesses its highest resistance value. The signal reaches the base of T 117 with the lowest attenuation via C 24, R 45, R 67 and C 34. Conversely the negative feedback value reaches its maximum value if

tung auf R 46 gesehen auf seinen größten Widerstandswert eingestellt wurde. Die ohnehin durch den hohen Gegenkopplungsgrad nur noch schwache Signalspannung wird mit R 45 und R 53, der nun in dieser Richtung seinen geringsten Widerstandswert aufweist, so weit geteilt, daß sie nicht mehr über C 34 an die Basis von T 117 wirksam werden kann.

1. Durch das Gegenkopplungsprinzip wird eine ausgezeichnete Verringerung linearer und nichtlinearer Verzerrungen erreicht.
2. Die Gesamtverstärkung beider Stufen läßt sich so weitgehend beeinflussen, daß ein Eingangsspannungsbereich von 56 dB, bezogen auf die Grundempfindlichkeit, einwandfrei verarbeitet werden kann.

Das im Gegenkopplungsweig zwischen der fünften und dritten Stufe liegende RC-Netzwerk bewirkt die Aufsprechentzerrung. Da die Wiedergabeentzerrung wahlweise nach NAB (50 μ s) oder CCIR/DIN (70 μ s) erfolgen kann, ist auch die Aufnahmeentzerrung entsprechend umschaltbar. Bei der mit den Transistoren T 119 und T 120 arbeitenden Aufsprechstufe wirkt T 119 als Kollektorwiderstand von T 120. Die Aufsprechspannung folgt damit dem ω L-Gang des Aufnahmepkopfes, in dem dadurch ein frequenzunabhängiger NF-Magnetisierungsstrom fließt. Bei netzunabhängigen Geräten ist man bemüht, mit möglichst geringen Batteriespannungen auszukommen. Bei dem bekannten Verfahren der Linearisierung des Aufsprechstromes durch einen mit dem Aufnahmepkopf in Reihe geschalteten ohmschen Widerstand entstehen aber wegen des damit verbundenen Spannungsverlustes in dieser Hinsicht oft Schwierigkeiten. Mit der angewandten Schaltung war es jedoch möglich, nicht nur allen diesen Problemen aus dem Weg zu gehen, sondern auch noch darüber hinaus der Aufsprechstufe eine Übersteuerungsfestigkeit von 15 dB zu geben.

5.13 Trittschallfilter

Zwischen der zweiten und dritten Stufe befindet sich ein abschaltbares, aus C 35, C 37 und R 72 bestehendes Filter, das der Unterdrückung tieffrequenter Störungen dient. Wirksam ist es im Bereich von 20 Hz bis 150 Hz.

5.14 Zwischenverstärker

Der dreistufige, mit den Transistoren T 123, T 124 und T 125 bestückte Zwischenverstärker wird von den Mikrofonverstärkern, also unbeeinflusst von der Aufsprechentzerrung gesteuert. Er versorgt seinerseits beim Mithören vor Band die Endstufe, bei der Aussteuerungsanzeige vor Band den Anzeigeverstärker sowie auch die Aufsprechpegelautomatik mit einer frequenzlinearen Steuerspannung.

5.15 Aussteuerungsanzeige

Das Anzeigeinstrument liegt im Emittierkeis des Transistors T 701, der als Impedanzwandler arbeitet, während Transistor T 700 als Gleichrichter dient. Aus dem Schaltbild ist ersichtlich, daß die Aussteuerungsanzeige frequenzlinear ohne Einfluß der Aufsprechentzerrung erfolgt. Mit dem Einstellwiderstand R 700 wird die Anzeige so eingestellt, daß ein Zeigerausschlag auf 0 dB der Skala (Vollpegel) einem remanenten Bandfluß von 200 mV der Aufzeichnung entspricht. Während des Aufzeichnungsvorganges liegt die Anzeigestufe am Ausgang des Wiedergabeverstärkers, d. h. die Aussteuerungseinstellung erfolgt auf den resultierenden Wiedergabepegel. Wird der Bandleuf unterbrochen, so wird über den Umschalter K 7 die Anzeigestufe mit dem Ausgang des Zwischenverstärkers verbunden und das Instrument zeigt unmittelbar und linear den Aufsprechpegel an. Durch Betätigung des Zugschalters am Regler „REC. LEVEL II“ kann das Instrument auch zur Kontrolle der Stromquellen und durch Drücken der Taste „SYNCHRO TEST“ zur Kontrolle der Pilotfrequenzspannung herangezogen werden.

R 53 as related to R 46 has been adjusted to its highest resistance value. The weak signal voltage, already attenuated by the high degree of negative feedback, is divided to such an extent and possessing its lowest resistance value in this direction that it can no longer become effective at the base of T 117 via C 34.

1. With the aid of the negative feedback principle, an outstanding reduction both in linear and non-linear distortion is achieved.
2. The overall gain of the two stages can be influenced to such an extent that an input voltage range of 56 dB, related to the basic sensitivity, can be satisfactorily handled.

The R-C network connected between the fifth and third stage effects the recording equalization. Since playback equalization may optionally be carried out in accordance with NAB (50 μ s) or CCIR/DIN (70 μ s), the recording equalization has been made correspondingly switch-selectable. In the case of the recording stage operating with transistors T 119 and T 120, T 119 functions as collector resistance of T 120. The recording voltage therefore follows the phase of the recording head, thus causing a frequency-independent VF magnetizing current to flow. With battery-operated instruments, every effort is made to manage with as low battery voltages as possible. With the well-known method of the linearization of the recording current, using an ohmic resistance connected in series with the recording head, difficulties often arise in this respect due to the attendant voltage loss.

With the aid of the circuit employed, it was, however, possible not only to avoid all these problems, but moreover to endow the recording stage with an overmodulation stability of 15 dB.

5.13 Impact sound filter

Between the second and the third stage, a disconnectable filter is located, consisting of C 35, C 37 and R 72 which serves the suppression of LF interference. It is effective in the range from 20 Hz to 150 Hz.

5.14 Intermediate amplifier

The three-stage intermediate amplifier, equipped with transistors T 123, T 124 and T 125, is controlled by the microphone amplifiers, that is independently of the recording equalization and on its part feeds the final stage when monitoring directly from tape, in the case of direct tape level control, the indicating amplifier as well as also the automatic recording level device with a frequency-linear control voltage.

5.15 Recording level indication

The indicating instrument is located in the emitter circuit of transistor T 701 which functions as an impedance transformer, while transistor T 700 serves as a rectifier. As may be seen from the circuit diagram, the recording level indication takes place in a straight-line frequency mode without being influenced by the recording equalization. With the aid of the adjustable resistor R 700, the indication is set in such a manner that a pointer deflection on to 0 dB of the scale (complete level) corresponds to a residual tape flux of 200 mV of the recording. During the recording process, the indicating stage is connected to the output of the playback amplifier, i. e. the recording level adjustment occurs at the resultant playback level. If the tape run is interrupted, then the indicating stage is connected to the output of the intermediate amplifier via the changeover switch K 7 and the instrument indicates the recording level directly and in a straight line. By actuating the corresponding pull switch on control "REC LEVEL II", the instrument can also be employed for checking the power sources and by pressing the pushbutton "SYNCHRO TEST" for checking the pilot frequency voltage.

5.16 Aufnahmepegelautomatik

Das Gerät wurde mit einer Aufnahmepegelautomatik versehen, die bei Bedarf durch Drücken der Taste „AUTOM.“ eingeschaltet wird und für jeden Mikrofonverstärker getrennt aufgebaut ist. Die nachfolgende Beschreibung gilt sinngemäß auf die entsprechenden Bauteile bezogen auch für den Mikrofonverstärker II. Die Aufnahmepegelregelung bei Automatikbetrieb erfolgt über die Source-Drain-Strecke des Feldeffekttransistors T 104, der im Gegenkopplungsweg zwischen Emitter T 103 und Emitter T 101 liegt. Die am Gate von T 104 anliegende variable Steuerspannung verändert den Source-Drain-Widerstand und damit den Grad der Gegenkopplung. Die zur Steuerung benötigte Spannung wird an C 24 ausgekoppelt und gelangt über den Trimmregler R 63 an die Basis des Transistors T 107. Hier wird der Automatikpegel verstärkt. Das verstärkte Signal wird an die Basis des Transistors T 106 geführt, der als Schwellwertverstärker arbeitet. Bei Erreichen der Schwellspannung schaltet der Transistor durch. Die Steuerungsspannung gelangt über den Transistor T 105 an das Gate des Teleeffekttransistors T 104. Der Transistor T 105 arbeitet als Impedanzwandler. Gleichzeitig wirkt die Emitter-Basis-Strecke als Diode mit Sperrwirkung für positive Impulse in Richtung Gate des Feldeffekttransistors T 104. Das aus R 13, R 104, C 57 und C 13 bestehende Filter sorgt dafür, daß keine Impulsspitzen an das Gate von T 104 gelangen können. Mit dem Trimmregler R 40 wird der Arbeitspunkt auf der Kennlinie des Feldeffekttransistors T 104 eingestellt. Der Trimmregler R 7 dient zur Symmetrierung der Überlagerungsspannung auf die Gatespannung. Die Regelzeitkonstante der Automatik wird von dem Widerstand R 21 und dem Kondensator C 15 bestimmt. Der Gesamtregelbereich der Automatik ist ≥ 36 dB.

5.17 Wiedergabeverstärker

Der dreistufige Wiedergabeverstärker ist mit den Transistoren T 200, T 201 und T 202 bestückt, die miteinander galvanisch gekoppelt sind. Ein aus der Spule 01014 und dem Kondensator C 202 bestehender Serien-Resonanzkreis hält die Hochfrequenzspannung, die beim Mithören hinter Band während der Aufnahme in den Wiedergabeverstärker-Eingang eingestreut wird, von den folgenden Stufen fern. Das RC-Netzwerk für die Wiedergabeentzerrung liegt in einem von der dritten zur ersten Stufe führenden Gegenkopplungsweg und ist auf NAB und CCIR/DIN umschaltbar.

5.18 Endstufe

Die Endstufe ist mit den Transistoren T 600, T 601, T 602 und T 603 bestückt. Dabei arbeitet T 600 und T 601 als Verstärker, T 602 und T 603 als Impedanzwandler in Gegentakt-B-Schaltung.

Durch eine starke Gleichstrom-Gegenkopplung zwischen den Emittoren von T 602/T 603 und T 600 über C 604 und R 604 wird der Arbeitspunkt des Transistors T 600 eingestellt und die Mittenspannung der Endtransistoren stabilisiert.

Die starke Wechselstrom-Gegenkopplung zwischen den Emittoren von T 602/T 603 und T 600 über C 606, R 609 und C 605 kompensiert die bei dem sehr niedrigen Ruhestrom der Endtransistoren auftretenden Übernahmeverzerrungen.

Der dritte Gegenkopplungsweg wird mit dem Druck-Zugschalter K 11 am Regler „PLAYBACK-LEVEL“ eingeschaltet. Über ihn wird der Ausgangspegel für Übertragungen auf Postleitungen eingestellt. Die Einstellung von 4,4 V an 600 Ohm am Ausgang „LINE“ erfolgt mit dem Trimmregler R 611.

Die eisenlose Endstufe hat eine Leistung von 0,5 W (an einem 4-Ohm-Belastungswiderstand) und versorgt den eingebauten Lautsprecher bzw. einen Kopfhörer.

5.16 Recording level automatic device

The machine has been provided with a recording level automatic device which is connected as required by pressing the pushbutton „AUTOM“ and which is laid out separately for each microphone amplifier. The following description applies logically when related to the corresponding components also to microphone amplifier II.

The control of the recording level when operating the automatic device takes place via the source-drain junction of field-effect transistor T 104 which is located in the negative feedback path between emitter T 103 and emitter T 101. The variable control voltage appearing at the gate of T 104 varies the source-drain impedance and thus the degree of negative feedback. The voltage required for control is decoupled across C 24 and reaches the base of transistor T 107 via the trimming control R 63. At this point the automatic level is amplified. The amplified signal is applied to the base of transistor T 106 which operates as a threshold amplifier. As soon as the threshold value has been reached, the transistor comes on and the control voltage reaches the gate of field-effect transistor T 104 via transistor T 104. Transistor T 105 operates as an impedance transformer. Simultaneously the emitter-base junction functions as a diode with a blocking action for positive pulses in the direction of the gate of the field-effect transistor T 104. The filter consisting of R 13, R 104, C 57 and C 13 ensures that no pulse peaks will reach the gate of T 104. The operating point on the characteristic of field-effect transistor T 104 is set with trimming control R 40. Trimming control R 7 serves for balancing the heterodyning voltage with the gate voltage.

The acting-time constant of the automatic device is determined by resistor R 21 and capacitor C 15. The overall regulating range of the automatic device is ≥ 36 dB.

5.17 Playback amplifier

The three-stage playback amplifier is equipped with transistors T 200, T 201 and T 202 which are electrically interconnected. A series-resonant circuit consisting of coil 01014 and capacitor C 202 keeps the RF voltage which is strewn into the playback-amplifier input when monitoring off-tape during the recording from the following stages. The R-C network for playback equalization is connected in a feedback path leading from the third to the first stage and can be reconnected to NAB and CCIR/DIN.

5.18 Final stage

The final stage is equipped with transistors T 600, T 601, T 602 and T 603. Here, T 600 and T 601 operate as amplifiers, T 602 and T 603 as impedance transformers in a push-pull B circuit.

By means of a powerful dc feedback between the emitters of T 602/T 603 and T 600 via C 604 and R 604, the operating point of transistor T 600 is set and the center voltage of the final transistors stabilized.

The powerful ac feedback between the emitters of T 602/T 603 and T 600 via C 606, R 609 and C 605 compensates the transfer distortion occurring in connection with the very low sustaining current of the final transistors.

The third feedback path is turned on with the push-pull switch K 11 on control „PLAYBACK-LEVEL“. With its aid the output level is adjusted for transmissions over post office lines. The adjustment of 4.4 V across 600 Ω at output „LINE“ is effected with the trimming control R 611.

The ironless final stage has an output of 0.5 W (across a 4- Ω load resistor) and feeds the built-in loudspeaker, or a pair of earphones.

5.19 HF-Generator

Der HF-Generator ist in üblicher Weise geschaltet und arbeitet mit den Transistoren T 121 und T 122 im Gegenakt. Die Symmetrierung des HF-Generators erfolgt mit dem Trimmregler R 88. An der Auskoppelwicklung ist der Löschkopf direkt angeschlossen, während der Vormagnetisierungsstrom für den Aufnahmekopf über den Trimmkondensator C 52 und den Kondensator C 51 zugeführt wird. Die Vormagnetisierung des Neo-Pilotkopfes erfolgt über die Kondensatoren C 301 und C 302.

5.20 Das Prinzip des Motors

Der Rotor des Motors ist ein walzenförmiger Permanentmagnet. Auf der Welle des Rotors befindet sich außerdem ein Steuermagnet in Form eines Kreissegmentes, der die in der Lagerschale eingebauten Feldplatten beeinflusst.

Ein röhrenförmiger Eisenkörper enthält die Ankerwicklungen und bildet den Stator des Motors. Jede Ankerwicklung wird über eine zweistufige Transistorschaltung angesteuert. Die dazu nötige Information erhält die Transistorschaltung von der im Magnetfeld des Steuermagneten befindlichen Feldplatte. Diese Feldplatte erhöht ihren Widerstandswert, die beiden Transistoren werden durchgeschaltet und die entsprechende Ankerwicklung wird vom Strom durchflossen. Damit setzt sich der Rotor in Bewegung.

Durch eine Drehung des Rotors wird in den Ankerwicklungen eine Spannung induziert, die in ihrer Höhe von den Umdrehungen bestimmt wird; die sogenannte Tachospaltung. Die gleichgerichtete Tachospaltung wird zur elektronischen Drehzahlregelung des Motors herangezogen.

Am Meßpunkt 96 der Motorstereoelektronik stellt sich eine bestimmte feste Spannung ein. Wird nun von außen über den Stift 4 der Buchse „SYNCHRO“ eine Spannung zugeführt, so kann die Drehzahl des Motors und damit die Bandgeschwindigkeit nachgesteuert werden. Die Drehzahl des Motors steigt und sinkt im Rhythmus der von außen zugeführten Spannung.

5.21 Pilotverstärker

Mit dem Regler R 315 wird das über Stift 1 der Buchse „SYNCHRO“ eingespeiste Pilotsignal auf einen Pegel von 0,75 V/50 Hz eingestellt. Es gelangt über den Trimmregler R 314 und die Kontakte 3/10—3/11 an die Instrumentenstufe und über den Meßpunkt 45 an die Basis von T 302. Der Transistor T 302 arbeitet als Impedanzwandler. Gleichzeitig wirkt die Basis-Emitter-Strecke als Diode, über die das Pilotsignal gleichgerichtet und mittels C 300 gesiebt an das Schanzeichen-Instrument geführt wird. Das mit dem Trimmregler R 301 symmetrierte Signal gelangt über die Widerstände R 300 und R 302 an den Pilottonkopf, wo es nunmehr aufgezeichnet werden kann. Um ein Abfließen der HF-Vormagnetisierungsspannung über den Transistor T 300 zu vermeiden, ist der aus dem Kondensator C 302 und der Spule 01075 bestehende HF-Sperrkreis vor den Einkoppelkondensator C 304 geschaltet.

Bei der Wiedergabe gelangt das Pilotsignal über die Widerstände R 306, R 308 und den Trimmregler R 307 an den HF-Sperrkreis, und weiter über R 309 und C 304 an die Basis von Transistor T 300. Über den Transistor T 300 gelangt das verstärkte Pilotsignal an den als Impedanzwandler arbeitenden Transistor T 301. Die Gegenkopplung zwischen T 301 und T 300 stabilisiert den Arbeitspunkt von T 300. Das an C 308 ausgekoppelte Pilotsignal wird an Stift 5 der Buchse „SYNCHRO“ geführt.

5.22 Szenenmarkierungs-Generator

Der mit den Transistoren T 400 und T 401 bestückte Szenenmarkierungs-Generator ist als astabiler Multivibrator ausgebildet und arbeitet mit einer Frequenz von 1000 Hz. Er kann entweder mit eigener Betriebsspannung oder mit der Betriebsspannung der Kamera betrieben werden.

5.19 RF generator

The RF generator is connected in a conventional manner and operates in push-pull in conjunction with transistors T 121 and T 122. Equalization of the RF generator is effected with trimming control R 88. The erase head is directly connected to the decoupling winding, while the premagnetizing current for the recording head is fed via the trimming capacitor C 52 and capacitor C 51. Premagnetization of the Neo-Pilot head is effected via capacitors C 301 and C 302.

5.20 Motor principle

The rotor of the motor is a cylindrical permanent magnet. The shaft of the rotor carries in addition a control magnet in the shape of a circular segment which influences the circuit boards built into the bearing shell. A tubular iron body incorporates the armature windings and forms the stator of the motor. Each armature winding is driven via a two-stage transistor circuit. The requisite information is received by the transistor circuit from the circuit board located in the magnetic field of the control magnet. This circuit board increases its resistance value, the two transistors are through-connected and the corresponding armature winding is traversed by the current. This in turn sets the motor in motion.

The rotation of the rotor on its part induces a voltage in the armature windings, whose value is determined by the number of revolutions; this is the so-called tachovoltage. The rectified tachovoltage is utilized for the electronic control of the motor speed.

At measurement point 96 of the electronic motor control system, a definite fixed voltage appears. If externally a voltage is now applied via pin 4 of socket „SYNCHRO“, the speed of the motor and thus the tape speed can be followed-up. The speed of the motor rises and falls at the rate of the voltage applied externally.

5.21 Pilot amplifier

By means of control R 315 the pilot signal fed in via pin 1 of socket „SYNCHRO“ is adjusted to a level of 0.75 V/50 Hz. It reaches the instrument stage via trimming control R 314 and contacts 3/10 to 3/11 and the base of T 302 via measurement point 45. Transistor T 302 operates as an impedance transformer. Simultaneously the base-emitter junction operates as a diode, via which the pilot signal is rectified and, filtered by means of C 300, applied to the visual indicator instrument. The signal balanced with trimming control R 301 reaches the pilot head via resistors R 300 and R 302 where it may now be recorded. For the purpose of preventing a leaking of the RF premagnetization voltage via transistor T 300, the RF rejector circuit consisting of capacitor C 302 and coil 01075 has been connected preceding the input coupling capacitor C 304.

During playback the pilot signal reaches the RF rejector circuit via resistors R 306, R 308 and trimming control R 307, and further the base of transistor T 300 via R 309 and C 304. The amplified pilot signal reaches transistor T 301, operating as an impedance transformer via transistor T 300. The feedback between T 301 and T 300 stabilizes the operating point of T 300. The pilot signal decoupled across C 308 is applied to pin 5 of socket „SYNCHRO“.

5.22 Scene marking generator

The scene marking generator equipped with transistors T 400 and T 401 is designed as an astable multivibrator and operates on a frequency of 1000 Hz. It can either be operated in conjunction with units incorporating their own operating voltage or with the operating voltage of the camera.

Lage der Regler

Position of controls

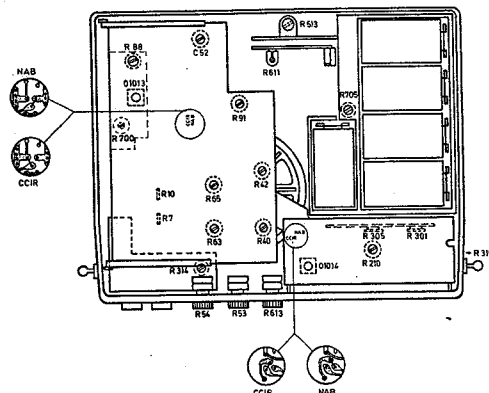


Abb. 1a

Fig. 1a

I. Einstellung der Regler (s. Abb. 1 und Abb. 1a)

I. Setting the controls (see Fig. 1 and Fig. 1a)

Sämtliche Einstellungen erfolgen bei einer Raumtemperatur von 20° C.

All settings are carried out at a room temperature of 20° C.

1. Meß- und Prüfbedingungen

1. Measuring and test conditions

Die Messungen sind bei einer stabilisierten Spannung von 6,0 V durchzuführen. Um Einstreuungen zu vermeiden, muß der Geräteboden während der Messung geschlossen bleiben. Bei Prüfungen mit laufendem Band muß die Bandgeschwindigkeit exakt eingestellt sein. Die nachfolgenden Messungen und Einstellungen sind unter Einbeziehung der Meßanordnungen in beschriebener Reihenfolge vorzunehmen.

Measurements to be carried out with a stabilized voltage of 6.0 V. For the purpose of preventing extraneous interference, the instrument base must be kept closed during measurements. When testing with the tape running, the tape speed must be accurately set. The measurements described below and the settings must be performed in the sequence stated with the inclusion of the metering devices.

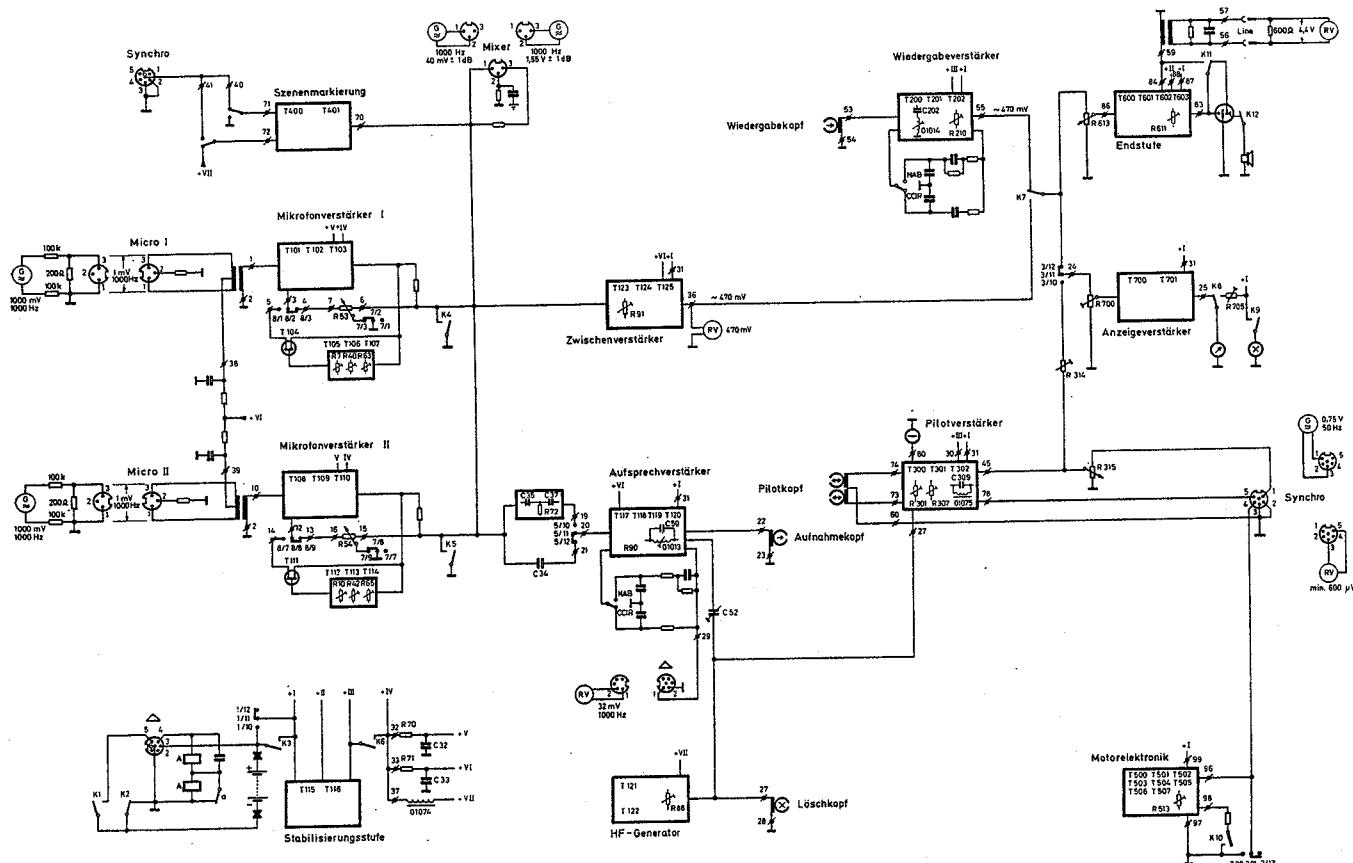


Abb. 1

Fig. 1

Meßanordnung A:

Tongenerator an die Buchse MICRO I und NF-Voltmeter an die Buchse Δ gemäß Abb. 1 anschließen. HF-Generator durch Auftrennen der Versorgungsspannung an Punkt 37 abschalten. Bezugspegel 1 mV/1000 Hz einspeisen und mit dem Regler REC.-LEVEL I 32 mV Ausgangsspannung an der Buchse Δ einstellen.

Meßanordnung B:

Tongenerator an die Buchse MICRO II und NF-Voltmeter an die Buchse Δ gemäß Abb. 1 anschließen. HF-Generator durch Auftrennen der Versorgungsspannung an Punkt 37 abschalten. Bezugspegel 1 mV/1000 Hz einspeisen und mit dem Regler REC.-LEVEL II 32 mV Ausgangsspannung an der Buchse Δ einstellen.

Meßanordnung C:

NF-Voltmeter am Ausgang LINE gemäß Abb. 1 anschließen. Regler PLAYBACK-LEVEL in Position 10 bringen und ziehen.

Meßanordnung D:

Tongenerator an die Buchse MICRO I und NF-Voltmeter am Ausgang LINE gemäß Abb. 1 anschließen. Bezugspegel 1 mV/1000 Hz einspeisen. Taste RECORDING drücken. Regler PLAYBACK-LEVEL in Position 10 bringen und ziehen. Mit Regler REC.-LEVEL I 4,4 V Ausgangsspannung am Ausgang LINE einstellen. Am Aussteuerungs-Instrument müssen dabei 0 dB angezeigt werden.

2. R 705 Einstellung des Batterietest

Versorgungsspannung auf 5,2 V herabsetzen. Regler REC.-LEVEL II ziehen. Mit Regler R 705 (ab Gerät Nr. 11 142 301 ändert sich die Numerierung in R 802) am Aussteuerungs-Instrument 0 dB Anzeige einstellen.

3. R 513 Einstellung der Bandgeschwindigkeit

DIN-Bezugsband* 19 S (Leerbandteil) auflegen. Inneren Ring der Stroboskoprolle bei einer Beleuchtungsfrequenz von 50 Hz durch Drehen am Regler R 513 zum scheinbaren Stillstand bringen. Der äußere Ring dient zur Einstellung bei 60 Hz.

4. R 91, R 611 und R 700 Pegelabgleich des Zwischenverstärkers, der Endstufe und des Anzeigeverstärkers

Meßanordnung A durchführen. Regler R 91 so einstellen, daß am Meßpunkt 36 des Zwischenverstärkers 470 mV anliegen.

Regler R 611 so einstellen, daß am Ausgang LINE 4,4 V an 600 Ohm anliegen.

Regler R 700 so einstellen, daß am Anzeigeinstrument 0 dB angezeigt werden.

5. R 63 bzw. R 65, R 40 bzw. R 42 und R 7 bzw. R 10 Einstellung des Automatikpegels, des Arbeitspunktes und der Symmetrierung

Meßanordnung A durchführen. Taste AUTOMATIC drücken und mit R 63 ebenfalls 32 mV Ausgangsspannung an der Buchse Δ einstellen. Eingangsspannung von 1 mV auf 30 mV erhöhen. Mit dem Regler R 40 Ausgangsspannung an der Buchse Δ auf 38 mV einstellen. Diese Einstellung des Arbeitspunktes beeinflusst den Automatikpegel. Einstellung von R 63 daher überprüfen. Die Symmetrierung der Überlagerungsspannung auf die Gatespannung von T 104 erfolgt mit dem Regler R 7 auf Klirrfaktorminimum. Bei einer Eingangsspannung von 1 mV und einem Automatikpegel von 32 mV, Klirrfaktor K_2 am Ausgang der Buchse Δ auf Minimum stellen.

Abschließend HF-Generator durch Anschließen der Versorgungsspannung an Punkt 37 in Betrieb setzen. Meßanordnung C durchführen. Prüfen ob bei 1 mV Eingangsspannung an der Buchse MICRO I und eingestellter

* **Hinweis:** Bekannt ist, daß elektromagnetische Eigenschaften von Tonbändern sehr unterschiedlich sein können. Daraus resultieren z. B. unterschiedliche Meßergebnisse. Weniger bekannt ist, daß unterschiedliche Banddicke und Oberflächenbeschaffenheit zu Bandgeschwindigkeits-Abweichungen führen können. Beim Wechseln von Bandsorten Einstellung überprüfen.

Measuring set-up A:

Connect audio generator to socket MICRO I and LF voltmeter to socket Δ in accordance with Fig. 1. Disconnect RF generator by interrupting the supply voltage at point 37. Feed in reference level 1 mV/1000 Hz and set with control "REC LEVEL I" 32 mV output voltage across socket Δ .

Measuring set-up B:

Connect audio generator to socket "MICRO II" and LF voltmeter to socket Δ in accordance with Fig. 1. Disconnect RF generator at point 37 by interrupting the supply voltage. Feed in reference level 1 mV/1000 Hz and set 32 mV output voltage with control "REC LEVEL II" across socket Δ .

Measuring set-up C:

Connect LF voltmeter to output "LINE" in accordance with Fig. 1. Move control "PLAYBACK LEVEL" to position 10 and pull out.

Measuring set-up D:

Connect audio generator to socket "MICRO I" and LF voltmeter to output "LINE" in accordance with Fig. 1. Feed in reference level 1 mV/1000 Hz. Press button "RECORDING". Move control "PLAYBACK-LEVEL" to position 10 and pull out. With control "REC LEVEL I" set 4.4 V output voltage across output "LINE". The recording level indicator must then show 0 dB.

2. R 705 Setting the battery test

Reduce supply voltage to 5.2 V. Pull out control "REC LEVEL II". Set 0 dB indication on the recording level indicator with control R 705 (beginning with serial number 11 142 301 the numbering will be changed into R 802).

3. R 513 Setting the tape speed

Put on DIN test tape* 19 S (raw tape). Bring the inner ring of the stroboscope roller to apparent rest at an illuminating frequency of 50 Hz by rotating control R 513. The outer ring is used for setting at 60 Hz.

4. R 91, R 611 and R 700 Level equalization of the intermediate amplifier, the final stage and the indicating amplifier.

Carry out measuring set-up A. Set control R 91 in such a manner that 470 mV appear at measuring point 36 of the intermediate amplifier.

Set control R 611 in such a manner that 4.4 V appear across 600 Ω at the output "LINE".

Set control R 700 in such a manner that 0 dB is shown on the indicator.

5. R 63 or R 65, R 40 or R 42 and R 7 or R 10 Setting the automatic level, the operating point and the balancing device

Carry out measuring set-up A. Press button "AUTOMATIC" and also set 32 mV output voltage across socket Δ with control R 63. Increase input voltage from 1 mV to 30 mV. Set output voltage across socket Δ to 38 mV with control R 40. This setting of the operating point influences the automatic level device. Therefore check setting of R 63. The balancing of the heterodyning voltage with the gate voltage of T 104 is effected with control R 7 to a minimum distortion factor. At an input voltage of 1 mV and an automatic level of 32 mV, set distortion factor K_2 at the output of socket Δ to a minimum.

Finally operate RF generator by connecting the supply voltage at point 37. Carry out measuring set-up C. Check whether 4.4 V appear at output "LINE" with

* **Note.** It is a well-known fact that the electromagnetic properties of tapes may vary a great deal. This may, for example, be the cause of variable measuring results. It is a lesser known fact that different tape thickness and surface condition may lead to deviations in tape speed. When changing the type of tape, check the setting.

0 dB Anzeige mittels REC.-LEVEL I am Ausgang LINE 4,4 V anliegen. Gegebenenfalls Ausgangsspannung von 4,4 V mit dem Regler R 63 nachstellen. Die Einstellung der Regler R 40 und R 7 muß nicht mehr überprüft oder nachgestellt werden.

Die Einstellung der Regler R 65, R 42 und R 10 erfolgt sinngemäß unter Einbeziehung der Meßanordnung B.

6. Azimuteinstellung des Wiedergabekopfes

Meßanordnung C durchführen. DIN-Bezugsband 19 S auflegen und „Teil zur Kopfspalteinstellung“ (10 kHz) wiedergeben. Schraube A (s. Abb. 2) solange drehen, bis am Ausgang LINE maximale Ausgangsspannung angezeigt wird (nicht auf Nebenmaximum einstellen).

7. R 210 Einstellung des Wiedergabeverstärkers

Meßanordnung C durchführen. DIN-Bezugsband 19 S auflegen und „Pegeltenteil“ wiedergeben. Bei dem Bezugspegel von 1000 Hz werden mit dem Regler R 210 am Ausgang LINE 4,4 V eingestellt.

8. Azimuteinstellung des Aufnahmekopfes

Meßanordnung D durchführen. Ausgangsspannung am Tongenerator um 20 dB absenken und eine Frequenz von 16 kHz einstellen. Schraube B (s. Abb. 2) solange drehen, bis am Ausgang LINE maximale Ausgangsspannung angezeigt wird (nicht auf Nebenmaximum einstellen).

9. Einstellung der HF-Sperren 01013 und 01014

01013 Aufsporchverstärker:

NF-Voltmeter an die Buchse Δ anschließen. Die Tasten START, RECORDING und PAUSE drücken. Mikrofoneingänge mit den Reglern REC.-LEVEL I bzw. REC.-LEVEL II abschalten. Durch Drehen des Spulenkerne Spannungsmaximum am NF-Voltmeter einstellen. Abwechselnd REC.-LEVEL I und REC.-LEVEL II in Position 10 bringen und dabei Ausgangsspannung am NF-Voltmeter ermitteln. Sie darf maximal 6 mV betragen.

01014 Wiedergabeverstärker:

Meßanordnung D durchführen. Die Tasten START und RECORDING drücken. Durch Drehen des Spulenkerne Spannungsmaximum am NF-Voltmeter einstellen. Die Ausgangsspannung darf maximal 15 mV betragen.

10. Einstellung der HF-Vormagnetisierung

Die HF-Vormagnetisierung beeinflusst den Frequenzgang des Gerätes. Daher zuletzt Gesamt Frequenzgang überprüfen. Der HF-Arbeitspunkt ist abhängig vom Abnutzungsgrad der Tonkopfstirnfläche. Er muß bei jeder Bearbeitung des Gerätes überprüft werden.

Die Symmetrierung des HF-Generators erfolgt durch Verstellen des Reglers R 88 und Messen des Klirrfaktors K_2 am Meßpunkt 27. Klirrfaktor K_2 auf Minimum einstellen. DIN-Bezugsband 19 S auflegen (Leerbandteil). Meßanordnung D durchführen. Ausgangsspannung am Tongenerator um 20 dB absenken und eine Frequenz von 10 kHz einstellen. HF-Minimum am Meßpunkt 22 durch Drehen an C 52 einstellen. Durch Erhöhen der HF mittels C 52 Ausgangsspannung am NF-Voltmeter auf Maximum bringen. Anschließend HF-Vormagnetisierung soweit erhöhen, bis die Ausgangsspannung um 3 dB absinkt.

11. Einstellung der Pegelgleichheit Vorband-Hinterband
DIN-Bezugsband 19 S (Leerbandteil) auflegen. Die Tasten START, RECORDING und PAUSE drücken. Meßanordnung D durchführen. Taste PAUSE lösen. Es müssen $4,4 \text{ V} \pm 1 \text{ dB}$ angezeigt werden. Eine Einstellung kann durch Abgleich des Widerstandwertes von R 90 erfolgen.

12. R 307 Einstellung der Übersprechspannung von Tonspur in Pilottonspur

NF-Voltmeter gemäß Abb. 1 an die Buchse SYNCHRO anschließen und Pilotton-Bezugsband Teil 3 auflegen und wiedergeben. 50 Hz selektiv messen. Erreichbares Minimum ca. 30 μV . Es darf maximal 60 μV betragen. Abwechselnd zuerst mit R 307 Minimum suchen und dann mit der Schraube C (s. Abb. 2) nachstellen bis

1 mV input voltage across socket "MICRO I" and an indication of 0 dB set by means of control "REC LEVEL I". As required readjust output voltage with control R 63. There is no need for any further checking or readjusting of controls R 40 and R 7.

The setting of controls R 65, R 42 and R 10 is effected logically by including measuring set-up B.

6. Azimuth setting of the playback head

Carry out measuring set-up C. Put on DIN test tape 19 S and reproduce "Part for head gap setting" (10 kHz). Rotate screw A (see Fig. 2) until maximum output voltage is indicated at output "LINE" (do not set to a minor peak).

7. R 210 Setting the playback amplifier

Carry out measuring set-up C. Put on DIN test tape 19 S and reproduce "Level audio part". At a reference level of 1000 Hz, 4.4 V are set with control R 210 across output "LINE".

8. Azimuth setting of the recording head

Carry out measuring set-up D. Decrease output voltage at the audio generator by 20 dB and set a frequency of 16 kHz. Rotate screw B (see Fig. 2) until maximum output voltage is indicated across output "LINE" (do not set to a minor peak).

9. Setting RF stop-filters 01013 and 01014

01013 Recording amplifier:

Connect LF voltmeter across socket Δ . Press buttons "START", "RECORDING" and "PAUSE". Disconnect microphone inputs by means of controls "REC LEVEL I" or "REC LEVEL II". By rotating the coil core, set voltage maximum across LF voltmeter. Alternately move controls "REC LEVEL I" and "REC LEVEL II" into position 10, and at the same time ascertain output voltage at LF voltmeter. It may reach a maximum of 6 mV.

01014 Playback amplifier:

Carry out measuring set-up D. Press buttons "START" and "RECORDING". By rotating the coil core, set voltage maximum at LF voltmeter. The output voltage must not exceed 15 mV.

10. Setting the RF magnetic biasing

The RF magnetic biasing influences the frequency response of the machine. Therefore finally check the overall frequency response. The RF operating point depends upon the degree of wear and tear of the front face of the sound head. It must be checked every time the machine is serviced.

The balancing of the RF generator is effected by readjusting control R 88 and measuring distortion factor K_2 at measuring point 27. Set distortion factor to a minimum. Put on DIN test tape 19 S (blank section). Carry out measuring set-up D. Decrease output voltage across the audio generator by 20 dB and set a frequency of 10 kHz. Set RF minimum at measuring point 22 by rotating C 52. By increasing the RF by means of C 52, bring output voltage at the LF voltmeter to a maximum. Subsequently increase RF magnetic biasing to such a degree that the output voltage drops by 3 dB.

11. Setting level equality for direct and off-tape

Put on DIN test tape 19 S (raw tape). Press buttons "START", "RECORDING" and "PAUSE". Carry out measuring set-up D. Release button "PAUSE". The indication must show $4.4 \text{ V} \pm 1 \text{ dB}$. A setting may be effected by aligning the resistance value of R 90.

12. R 307 Setting the cross-talk from the sound track in to the pilot tone track

Connect LF voltmeter in accordance with Fig. 1 across socket "SYNCHRO" and put on pilot tone test tape Part 3 and play back. Measure 50 Hz selectively. Attainable minimum approx. 30 μV . Initially search for the minimum alternately with R 307 and then readjust with

ein absolut mögliches Minimum eingestellt ist. Teil 4 des Pilotton-Bezugsbandes wiedergeben. Die meßbare Spannung darf maximal 150 μV betragen. Sie ist durch gleichmäßiges * Drehen der Schrauben D und E einstellbar. Teil 5 des Pilotton-Bezugsbandes wiedergeben. Die meßbare Spannung muß mindestens 600 μV betragen.

13. R 314 Einstellung der 0 dB Anzeige des Pilotton-Signals

Tongenerator gemäß Abb. 1 an die Buchse SYNCHRO anschließen. Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen und 50 Hz mit einem Pegel von 0,75 V einspeisen. Regler SYNC. ATT. auf rechten Anschlag stellen und Taste SYNCHRO drücken. Das rote Schauzeichen muß erscheinen und der Zeiger des Instrumentes muß auf 0 dB stehen. Die 0 dB Anzeige kann mit dem Regler R 314 eingestellt werden. Das eingespeiste Signal aufnehmen und wiedergeben. NF-Voltmeter an die Buchse SYNCHRO anschließen. Es muß eine Spannung von mindestens 600 μV angezeigt werden.

14. R 301 Symmetrierung der Pilotaufzeichnung und Ermittlung der Übersprechdämpfung von Pilottonspur in Tonspur

Tongenerator gemäß Abb. 1 an die Buchse SYNCHRO anschließen. Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen und 50 Hz von 0,75 V einspeisen. Regler REC.-LEVEL I und REC.-LEVEL II in Position 10 bringen. Die Tasten SYNCHRO TEST, RECORDING und START drücken. Meßanordnung C durchführen. 50 Hz selektiv am Ausgang LINE messen und mit dem Regler R 301 auf Minimum einstellen. Die Ausgangsspannung darf maximal 6 mV betragen. Die Übersprechdämpfung ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Übersprechdämpfung} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

Sollwert $\geq 58 \text{ dB}$

U_1 = 1000 Hz Pegel am Ausgang LINE bei Vollaussteuerung

U_2 = Übersprechspannung am Ausgang LINE selektiv gemessen (50 Hz)

15. Ermittlung der Übersprechdämpfung von Tonspur in Pilottonspur

Tongenerator gemäß Abb. 1 an die Buchse MICRO I anschließen. Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen und 50 Hz mit einem Pegel von ca. 1 mV einspeisen. Meßanordnung C durchführen. Mit dem Regler REC.-LEVEL I 4,4 V am Ausgang LINE einstellen und eingespeistes Signal aufnehmen. NF-Voltmeter an die Buchse SYNCHRO anschließen und Aufnahme wiedergeben. Die Übersprechspannung an der Buchse SYNCHRO darf maximal 100 μV betragen. Die Übersprechdämpfung ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Übersprechdämpfung} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

Sollwert $\geq 14 \text{ dB}$

U_1 = Sollpegel des Pilottones am Ausgang SYNCHRO

U_2 = Übersprechspannung am Ausgang SYNCHRO selektiv gemessen

16. Ermittlung des Fremdspannungsabstandes

Tonköpfe entmagnetisieren. Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen. Eingang MICRO II mit Regler REC.-LEVEL II abschalten. Meßanordnung D durchführen und eingespeistes Signal aufnehmen. NF-Voltmeter (nach DIN 45405) auf Spitzenwertanzeige schalten. Aufnahme wiedergeben und Ausgangspegel U_1 ermitteln. Tonband zurückspulen und in unveränderter Stellung des Reglers REC.-LEVEL I löschen. Dazu Ton-

* **Hinweis:** Zwei Schrauben können dann exakt um den gleichen Betrag verstellt werden, wenn ein mit Grateinteilung versehener Unterleger und ein abgewinkelter Spezial Schlüssel (Schraubendreher 1,5 DIN 911) verwendet werden.

screw C (see Fig. 2) until absolute possible minimum has been set. Play back Part 4 of the pilot tone test tape. The measurable voltage may be 150 μV max. It can be adjusted by rotating screws D and E absolutely evenly*. Play back Part 5 of the pilot tone test tape. The measurable voltage must not be less than 600 μV .

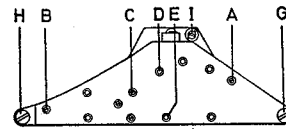


Abb. 2
Fig. 2

13. R 314 Setting the 0-dB indication of the pilot tone signal

Connect audio generator in accordance with Fig. 1 across socket "SYNCHRO". Put on raw tape of DIN test tape 19 S and feed in 50 Hz with a level of 0.75 V. Set control "SYNC ATT" as far as the right-hand stop and press button "SYNCHRO". The red visual indicator must appear and the pointer of the indicator must be on 0 dB. The 0-dB indication can be adjusted with control R 314. Record the signal which has been fed-in and play back. Connect the LF voltmeter to socket "SYNCHRO". A voltage of not less than 600 μV must be indicated.

14. R 301 Balancing the pilot recording and determining the cross-talk attenuation of the pilot track into the sound track

Connect audio generator in accordance with Fig. 1 across socket "SYNCHRO". Put on raw tape of DIN test tape 19 S and feed in 50 Hz of 0.75 V. Move control "REC LEVEL I" and "REC LEVEL II" to position 10. Press buttons "SYNCHRO TEST", "RECORDING" and "START". Carry out measuring set-up C. Measure 50 Hz selectively across output "LINE" and set to a minimum by means of control R 301. The output voltage must not exceed 6 mV. The cross-talk attenuation is obtained from the formula:

$$\text{Cross-talk attenuation} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

nominal value $\geq 58 \text{ dB}$

U_1 = 1000-Hz level at output "LINE" when fully loaded

U_2 = Cross-talk voltage at output "LINE" measured selectively (50 Hz)

15. Determining the cross-talk attenuation from sound track into the pilot tone track

Connect audio generator to socket "MICRO I" in accordance with Fig. 1. Put on raw tape of DIN test tape 19 S and feed in 50 Hz with a level of approx. 1 mV. Carry out measurement set-up C. With control "REC LEVEL I" adjust 4.4 V at output "LINE" and record the signal which has been fed-in. Connect LF voltmeter to socket "SYNCHRO" and play back the recording. The cross-talk voltage at socket "SYNCHRO" must not exceed 100 μV . The cross-talk attenuation is obtained from the formula:

$$\text{Cross-talk attenuation} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

nominal value $\geq 14 \text{ dB}$

U_1 = Nominal level of pilot tone at output "SYNCHRO"

U_2 = Cross-talk voltage at output "SYNCHRO" measured selectively

16. Determining the unweighted noise

Demagnetize the sound heads. Put on raw tape of DIN test tape 19 S. Disconnect input "MICRO II" by means

* **Note.** Two screws can be readjusted by precisely the same amount if a packing piece with a marking in degrees and a special squared-off spanner (screwdriver 1.5 DIN 911) are used.

generator vom Eingang MICRO I trennen. Mikrofon-Eingang mit 200 Ohm abschließen. Ausgangsspannung U_2 ermitteln. Der Fremdspannungsabstand ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Fremdspannungsabstand} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

Sollwert ≥ 52 dB

17. Ermittlung des Ruhegeräuschspannungsabstandes

Messung unter den gleichen Bedingungen wie unter Punkt 15 beschrieben vornehmen. Zur Ermittlung der Ausgangsspannungen U_1 und U_2 am Ausgang LINE muß ein Ohrkurvenfilter zwischengeschaltet werden. Der Ruhegeräuschspannungsabstand ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Ruhegeräuschspannungsabstand} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

Sollwert ≥ 52 dB

18. Ermittlung der Löschdämpfung

Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen. Eingang MICRO II mit dem Regler REC.-LEVEL II abschalten. Meßanordnung D durchführen und eingespeistes Signal aufnehmen. Aufnahme wiedergeben und Ausgangspegel U_1 selektiv (1000 Hz) messen. Tonband zurückspulen und Regler REC.-LEVEL I in Stellung 0 bringen. Aufzeichnung löschen und den verbleibenden Restpegel U_2 selektiv (1000 Hz) messen. Die Löschdämpfung ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Löschdämpfung} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)}; \text{ Sollwert } \geq 70 \text{ dB}$$

19. Ermittlung des Klirrfaktors

Meßanordnung D durchführen und eingespeistes Signal aufnehmen. Klirrfaktor K_3 am Ausgang LINE ermitteln. **Sollwert $\leq 1\%$**

II. Aus- und Einbau von Teilen

Nach dem Austausch von Teilen, die dem Antrieb und dem Bandtransport dienen, müssen der Gleichlauf gemessen und die Einstellung der Bandgeschwindigkeit überprüft werden.

1. Auswechseln des Motors und der Motorelektronik (s. Abb. 3)

Riemen A und B aus der Laufrille der Motorrollen C und D aushängen. Schrauben E, F, G und H für die Befestigung von Motor I und Motorelektronik K entfernen. Stromversorgung der Motorelektronik ablöten. Beim Einbau des Motors ist darauf zu achten, daß der Riemen A senkrecht in die Laufrille der Schwungmasse L und der Riemen B senkrecht in die Laufrille des Friktionsrades M einläuft.

2. Auswechseln des Riemens für den Vor- und Rücklauf (s. Abb. 3)

Taste RÜCKLAUF drücken. Riemen B von der Motorrolle D abheben und über das Friktionsrad M abziehen. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß der Riemen nicht in sich verdreht eingesetzt wird.

3. Auswechseln des Riemens zur Schwungmasse (s. Abb. 3)

Riemen A von der Motorrolle C abheben und aus der Laufrille der Schwungmasse L entfernen. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß der Riemen nicht in sich verdreht eingesetzt wird.

4. Auswechseln des Riemens zum Bandzählwerk (s. Abb. 3)

Riemen N aus der Laufrille der Antriebsräder O und P heben bzw. in die Laufrille einsetzen.

5. Auswechseln der Beläge auf den Friktionsrädern der Umspulwippe (s. Abb. 3)

Belag des Friktionsrades Q entfernen. Taste RÜCKLAUF drücken und Belag vom Friktionsrad M abziehen. (Durch Drehen des Friktionsrades kann der Belag leicht-

of control "REC LEVEL II". Carry out measuring set-up D and record the signal which has been fed-in. Set LF voltmeter (in accordance with DIN 45405) to peak-value indication. Play back recording and determine output level U_1 . Rewind tape and erase in the unchanged position of control "REC LEVEL I". For this purpose disconnect tone generator from input "MICRO I". Terminate "MICROPHONE" input into 200 Ω . Determine output voltage U_2 . The unweighted noise is obtained from the formula:

$$\text{Unweighted noise} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

nominal value ≥ 52 dB

17. Determining the weighted signal-to-noise ratio

Carry out measurement under the same conditions as described under item 15. For the purpose of determining the output voltages U_1 and U_2 at output "LINE", an electric ear filter must be interconnected. The weighted signal-to-noise ratio is obtained from the formula:

$$\text{Weighted signal-to-noise ratio} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)};$$

nominal value ≥ 52 dB

18. Determining erasure

Put on raw tape of DIN test tape 19 S. Disconnect output "MICRO II" by means of control "REC LEVEL II". Carry out measuring set-up D and record the signal which has been fed-in. Reproduce recording and measure output level U_1 selectively (1000 Hz). Rewind tape and move control "REC LEVEL I" into position 0. Erase recording and measure the residual level U_2 selectively (1000 Hz). The erasure is obtained from the formula:

$$\text{Erasure} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)}; \text{ nominal value} = 70 \text{ dB}$$

19. Determining the distortion factor

Carry out measuring set-up D and record fed-in signal. Determine distortion factor K_3 at output "LINE". **Nominal value $\leq 1\%$.**

II. Inserting and demounting components

After exchanging components serving the drive and the tape transport, wow and flutter must be measured and the setting of the tape speed checked.

1. Replacing the motor and the electronic motor control system (see Fig. 3)

Lift belts A and B from the groove of motor pulleys C and D. Remove screws E, F, G and H for the fixing of motor I and electronic motor control system K. Unsolder power supply of the electronic motor control system. When inserting the motor it must be noted whether the belt A enters the groove of flywheel L vertically and the belt B enters the groove of friction wheel M vertically.

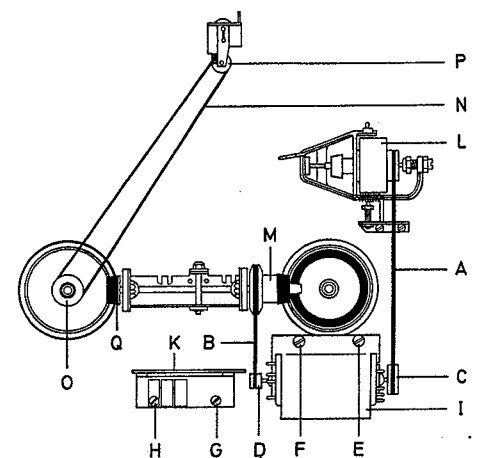


Abb. 3
Fig. 3

ter durch den Schlitz zwischen Chassis und Friktionsrad befördert werden.) Belag des Friktionsrades M aufziehen. Taste STOP drücken. Belag des Friktionsrades Q aufziehen.

6. Auswechseln des Antriebsrades und der Kalottenlager (s. Abb. 4)

Ein Austausch des Antriebsrades A wird nur bei Beschädigungen am Friktionsbelag erforderlich. In diesem Fall kann die Widerlagerschiene B nach Entfernen der Schrauben C und D abgehoben und das Antriebsrad A aus dem oberen Kalottenlager F herausgezogen werden. Die Schraube E darf auf keinen Fall gelockert werden, da die Senkrechtstellung der Tonwelle damit aufgehoben wird. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die in die Kalottenlager eintauchenden Zapfen der Tonwelle am zylindrischen Teil mit Sinterlageröl benetzt und an ihren Kappen mit Sinterlagerfett geschmiert werden. Die Kappen der Zapfen müssen von der Kante beginnend aus den Kalottenlagern herausragen. Die entsprechenden Öle und Fette sind im UHER-Schmiermittelsatz, Bestellnummer 9046 enthalten. Leichtes Klopfen auf die Widerlagerschiene beseitigt eine abweichende Parallelität der Achsen von Kalottenlager und Zapfen der Tonwelle. Die Spannung der Feder G am oberen Kalottenlager F muß gerade so groß sein, daß kein axiales Spiel auftreten kann (Federkraft = Gewicht des Antriebsrades). Die Feder G muß im rechten Winkel auf genau den Mittelpunkt der Tonwelle drücken. Zur Überprüfung bzw. Einstellung des Axialspiels muß der Tonkopfräger entfernt werden.

Eine Beeinflussung des Gleichlaufes kann durch verschmutzte oder ausgetrocknete Kalottenlager oder eine falsch justierte Feder G herbeigeführt werden. Eine Überprüfung kann folgendermaßen vorgenommen werden:

Gerät ohne eingelegtes Tonband auf START schalten und Antriebsrad auf Sollgeschwindigkeit bringen. Taste STOP drücken und gleichzeitig Stopuhr betätigen. Die Zeit ermitteln, nach der das Antriebsrad wieder zum Stillstand kommt. Sie muß größer sein als ca. 12 Sekunden.

Das Kalottenlager H auf der Widerlagerschiene kann nach Entfernen der Schrauben I und K ausgetauscht werden. Das Kalottenlager F kann nach Entfernen des Tonkopfrägers sowie der Feder G und der Klemmbrille L ausgetauscht werden.

Es ist darauf zu achten, daß die Schwungmassenachse in einer gedachten Verlängerung genau auf den Mittelpunkt der Tonwelle trifft. Die Schwungmasse muß sich leicht und mit einem möglichst geringen Spiel in seinen Lagern drehen.

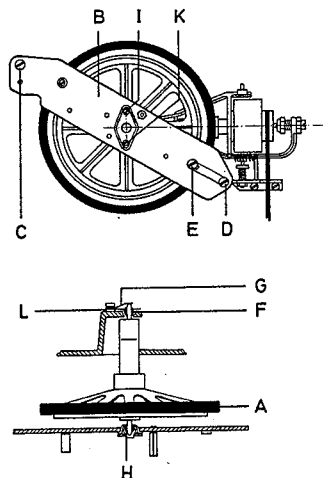


Abb. 4
Fig. 4

7. Auswechseln des Tonkopfrägers (s. Abb. 2)

Der Tonkopfräger kann nach Lösen der Schrauben G und H und der Mutter I abgehoben und nach Ablöten der Zuführungsleitungen ausgetauscht werden. Anschließend Einstellungen gemäß Punkt 5 bis Punkt 18 der Reglereinstellung durchführen.

2. Replacing the belt for fast forward wind and rewind (see Fig. 3)

Press "REWIND" button. Lift belt B from motor pulley D and pull off over friction wheel M. When reassembling, note that the belt is not inserted with a twist.

3. Replacing the belt for the flywheel (see Fig. 3)

Lift belt A from motor pulley C and remove from the groove of flywheel L. When reassembling, note that the belt is not inserted with a twist.

4. Replacing the belt for the tape counting mechanism (see Fig. 3)

Lift belt N from the grooves of drive wheels O and P or insert in the grooves as applicable.

5. Replacing the linings of the friction wheels of the rewind rocker (see Fig. 3)

Remove lining of friction wheel Q. Press "REWIND" button and pull off lining of friction wheel M. (By rotating the friction wheel, the lining can be transported more easily through the slot between chassis and friction wheel). Mount the lining of friction wheel M. Press "STOP" button. Mount lining of friction wheel Q.

6. Replacing the drive wheel and the spherical bearings (see Fig. 4)

Drive wheel A only requires replacing if the friction lining has been damaged. Should this be the case, the thrust bearing rail B can be lifted off after the removal of screws C and D, and the drive wheel A withdrawn from the upper spherical bearing F. Screw E must not be slackened under any circumstances, since this would cancel the vertical position of the capstan. During reassembly note that the gudgeons of the capstan, projecting into the spherical bearings, are wetted with sintered bearing oil on the cylindrical part and that their caps are lubricated with sintered bearing grease. The caps of the gudgeons must project from the spherical bearings beginning from their edges. The requisite oils and greases are incorporated in the UHER lubricating set, Order No. 9046. Light tapping on the thrust bearing rail will remove any disparity in parallelism of the shafts of the spherical bearings and gudgeons of the capstan. The tension of spring G at the upper spherical bearing F must be just strong enough to prevent any axial play from occurring. (Spring tension = weight of drive wheel.) Spring G must press at right angles exactly on to the center of the capstan. For the purpose of checking or setting the axial play, the sound head mount must be removed.

Wow and flutter can be affected by dirty or dried out spherical bearings or an incorrectly adjusted spring G. This can be checked in the following manner:

Turn the machine, without a tape inserted, to "START" and bring the drive wheel up to nominal speed. Press button "STOP" and simultaneously operate a stop watch. Determine the time after which the drive wheel comes to rest again. It must be greater than approx. 12 seconds.

Spherical bearing H on the thrust bearing rail can be replaced after screws I and K have been removed. The spherical bearing F can be replaced after sound head mount as well as spring G and clamping device L have been removed.

Make a special note that the flywheel strikes the center of the capstan accurately in an imaginary extension. The flywheel must rotate easily and with as little play as possible in its bearings.

7. Replacing the sound head mount (see Fig. 2)

The sound head mount can be lifted off after screws G and H and nut I have been slackened and replaced after the connecting leads have been unsoldered. Subsequently carry out settings in accordance with items 5 to 18 of the control setting instruction.

8. Auswechseln der Kupplungen (s. Abb. 5)

Linke Kupplung: Befestigungsschraube des Antriebsrades A lösen. Antriebsrad A entfernen. Dabei auf Zwischenscheiben B achten. Nach Entfernen der Abdeckplatte Bremsseil aushängen und Kupplung nach oben abziehen. Dabei auf Unterlegscheiben C achten. Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die richtige Kupplungshöhe wieder erreicht wird und daß kein geknicktes Bremsseil eingebaut wird. Die richtige Kupplungshöhe ist dann eingestellt, wenn das Tonband in der Mitte zwischen den Spulenflanschen aufgewickelt wird. Das Achsialspiel muß 0,1 mm betragen. Abschließend Wickelzüge gemäß Abs. III Punkt 1, 2 und 3 überprüfen.

Rechte Kupplung: Befestigungsschraube D des Winkels E lösen. Winkel zur Seite drehen. Wellensicherung F entfernen. Auf Unterlegscheiben achten. Die komplette Kupplung nach oben herausziehen. Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Beim Einbau ist auf die richtige Kupplungshöhe zu achten. Sie ist dann erreicht, wenn das Tonband in der Mitte zwischen den Spulenflanschen aufgewickelt wird. Das Achsialspiel muß 0,03 bis 0,06 mm betragen. Abschließend Aufwickelzug gemäß Abs. III Punkt 4 überprüfen.

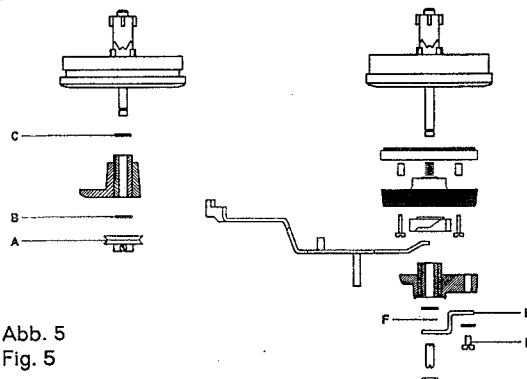


Abb. 5
Fig. 5

III. Wickelzüge

Meßvoraussetzungen: Es müssen die Abstände gemäß Abb. 6 eingehalten werden. Die Einstellungen dürfen nur durch Biegen der Justierlappen A und B vorgenommen werden. Die Oberfläche von Friktionsbelägen und Reibflächen muß absolut sauber sein. Als Meßband gemäß Abb. 7 dient eine 13-cm-Bandspule (Kerndurchmesser 45 mm) die mit ca. 50 cm Band bewickelt ist.

1. Abwickelzug (Grundbremsung) in Stellung Vorlauf

Meßband gemäß Abb. 7 auf die linke Kupplung legen. Taste VORLAUF drücken und Federwaage abziehen.

Sollwert: 15 p bis 20 p (0,15 N bis 0,20 N)

Einstellung am Justierlappen A (s. Abb. 6)

2. Abwickelzug (Grundbremsung) der linken Kupplung

Meßband gemäß Abb. 7 auf die linke Kupplung legen. Federwaage abziehen.

Sollwert: 45 p bis 50 p (0,45 N bis 0,50 N)

Einstellung am Justierlappen B (s. Abb. 6)

3. Bandzug bei gedrückter Taste START und PAUSE

Meßband gemäß Abb. 7 auf die linke Kupplung legen. Taste START und PAUSE drücken und Federwaage abziehen.

Sollwert: 80 p bis 85 p (0,80 N bis 0,85 N)

Der Bandzug ergibt sich aus der Grundbremsung der linken Kupplung und der Reibung, die durch die Kopfumschlingung entsteht.

4. Aufwickelzug der rechten Kupplung

Meßband gemäß Abb. 7 auf die rechte Kupplung legen. Federwaage festhalten und Taste START drücken. Nach Stillstand der Kupplung Federwaage mit etwa der

8. Replacing the clutches (see Fig. 5)

Left-hand clutch: slacken fixing screws of drive wheel A. Remove drive wheel A. At the same time observe intermediate washers B. After removing the cover plate, unhook the brake cord and pull off clutch in an upward direction. At the same time observe washers C. Assembly is logically effected in reverse sequence.

During assembly observe that the correct clutch level is obtained and that a kinked brake cord is not built in. The correct clutch level will have been obtained if the tape is wound on between the spool flanges. Axial play must be 0.1 mm. Finally check wind-on tension in accordance with para. III, items 1, 2 and 3.

Right-hand clutch: slacken fixing screw D of bracket E. Turn bracket to one side. Remove shaft lock F. Take note of washers. Pull out the complete clutch in an upward direction. Assembly is carried out logically in reverse sequence.

During assembly observe that the correct clutch level is obtained. It will have been obtained if the tape is wound-on in the center between the spool flanges. Axial play must be 0.03 to 0.06 mm. Subsequently check wind-on tension in accordance with para. III, item 4.

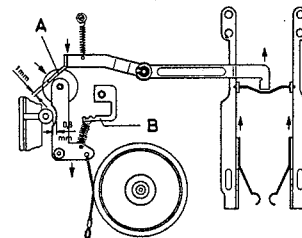


Abb. 6
Fig. 6

III. Wind-on tensions

Basic requirements for measuring: Spacings must be adhered to in accordance with Fig. 6. Settings must only be made by bending the adjusting lugs A and B. The surfaces of friction linings and rubbing surfaces must be absolutely clean. The measuring tape according to Fig. 7 is a 13 cm reel with a hub diameter of 45 mm on which approximately 50 cm of tape are wound.

1. Unwind tension (basic braking) in position forward

Place measuring tape on left-hand clutch in accordance with Fig. 7. Press button "WIND ON" and pull off spring balance.

Nominal value: 15 p to 20 p (0.15 N — 0.20 N)

Setting at adjusting lug A (see Fig. 6)

2. Unwind tension (basic braking) of left-hand clutch

Place measuring tape on left-hand clutch in accordance with Fig. 7. Pull off spring balance.

Nominal value: 45 p to 50 p (0.45 N — 0.50 N)

Setting at adjusting lug B (see Fig. 6)

3. Tape tension with "START" and "PAUSE" buttons depressed

Place measuring tape on left-hand clutch in accordance with Fig. 7. Press buttons "START" and "PAUSE" and pull off spring balance.

Nominal value: 80 p to 85 p (0.80 N — 0.85 N)

Tape tension is obtained from the basic braking of the left-hand clutch and the friction originating from the head 'wrap'.

4. Wind-on tension of the right-hand clutch

Place measuring tape on right-hand clutch in accordance with Fig. 7. Grip spring balance and press "START" button. After the clutch has come to rest, move spring balance at approximately the mean wind-on speed at 19 cm/sec in the wind-on direction and determine nominal value.

Nominal value: 27 p to 30 p (0.27 N — 0.30 N)

Setting by varying the force of the springs in the right-hand clutch.

mittleren Aufwickelgeschwindigkeit bei 19 cm/s in Aufwickelrichtung bewegen und Sollwert ermitteln.
Sollwert: 27 p bis 30 p (0,27 N bis 0,30 N)
 Einstellung durch Veränderung der Kraft der Federn in der rechten Kupplung.

IV. Checkliste (s. Abb. 1 und Abb. 1a)

1. Batterietest

Versorgungsspannung von 6,0 V auf 5,2 V herabsetzen. Regler REC.-LEVEL II ziehen. Aussteuerungsinstrument muß 0 dB anzeigen. (Einstellung mit R 705)

2. Bandgeschwindigkeit

Bandgeschwindigkeit gemäß Punkt I Absatz 3 überprüfen bzw. einstellen.

3. Gleichlauf

Gleichlauf nach DIN 45507 ermitteln.

4. Aufsprechverstärker, Zwischenverstärker, Endstufe und Anzeigeverstärker

- Bei einem Eingangspegel von 1 mV/1000 Hz an den Stiften 1 und 3 (symmetrisch eingespeist) der Buchse MICRO I wird mit Regler REC.-LEVEL I am Ausgang LINE bei gezogenem und voll aufgedrehtem Regler PLAYBACK-LEVEL eine Spannung von 4,4 V an 600 Ohm eingestellt. Das Anzeigeelement muß 0 dB anzeigen. Am Meßpunkt 36 müssen ca. 470 mV und an der Buchse Δ Stift 1 und 2 müssen ca. 32 mV anliegen.
- Eingespeistes Signal aufnehmen und Kontrollmessung bei Wiedergabe durchführen. Es müssen dieselben Werte wie unter Punkt a) ermittelt gemessen werden.
- Messung wie unter Punkt a) und b) beschrieben bei gedrückter Taste AUTOM. wiederholen. Die Ausgangsspannung am Ausgang LINE von 4,4 V an 600 Ohm darf maximal um ± 1 dB abweichen. (Einstellungen wie unter Punkt I Absatz 4 und 5 beschrieben.)

5. Wiedergabeverstärker, Endstufe und Anzeigestufe
 DIN-Bezugsband 19 S Pegeltonteil auflegen und wiedergeben. Beim Bezugspegel 1000 Hz müssen bei gezogenem und voll aufgedrehtem Regler PLAYBACK-LEVEL am Ausgang LINE 4,4 V an 600 Ohm anliegen. Am Meßpunkt 55 werden dann ca. 470 mV gemessen. Das Anzeigeelement muß 0 dB anzeigen.

6. Frequenzgangmessungen

a) Gesamt-Frequenzgang

Bei einem Eingangspegel von 1 mV/1000 Hz an den Stiften 1 und 3 (symmetrisch eingespeist) der Buchse MICRO I wird mit dem Regler REC.-LEVEL I am Ausgang LINE bei gezogenem und voll aufgedrehtem Regler PLAYBACK-LEVEL eine Spannung von 4,4 V an 600 Ohm eingestellt. Eingangspegel um 20 dB absenken und Prüffrequenzen von 40 Hz bis 16000 Hz einspeisen und aufzeichnen. Der Ausgangspegel der einzelnen Prüffrequenzen muß im Toleranzbereich (siehe Tabelle) liegen.

b) Wiedergabe-Frequenzgang

DIN-Bezugsband 19 S auflegen und Frequenzgangteil wiedergeben. Der Ausgangspegel der einzelnen Prüffrequenzen muß im Toleranzbereich (siehe Tabelle) liegen.

7. Pilotonverstärker

NF-Voltmeter über die Stifte 5 und 3 an die Buchse SYNCHRO anschließen. Piloton-Bezugsband Teil 3 auflegen und wiedergeben. 50 Hz selektiv messen. Erreichbares Übersprechspannungsminimum ca. 30 μ V. Es darf max. 60 μ V betragen.

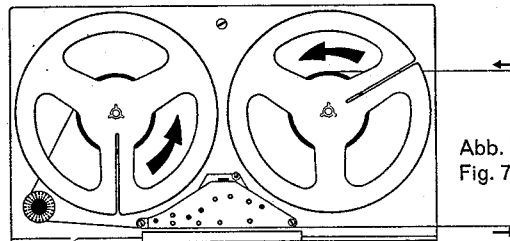


Abb. 7
Fig. 7

IV. Checklist (see Fig. 1 and Fig. 1a)

1. Battery test

Decrease supply voltage from 6.0 V to 5.2 V. Pull control "REC LEVEL II". Recording level meter must show 0 dB. (Setting with R 705)

2. Tape speed

Check tape speed or adjust in accordance with item I, para. 3.

3. Wow and flutter

Determine wow and flutter in accordance with DIN 45507.

4. Recording amplifier, intermediate amplifier, final stage and indicating amplifier

- With an input level of 1 mV/1000 Hz across pins 1 and 3 (fed-in symmetrically) of socket "MICRO I", a voltage of 4.4 V across 600 Ω is set with control "REC LEVEL I" at output "LINE" in conjunction with control "PLAYBACK-LEVEL" which is pulled and turned on fully. The indicating meter must show 0 dB. At measuring point 36, approx. 470 mV and at socket Δ pins 1 and 2, approx. 32 mV must appear.
- Record the signal which has been fed-in and carry out check measurement during recording. The same values as determined under item a) must be measured.
- Repeat measurement as described under items a) and b) with "AUTOM." button depressed. The output voltage at output "LINE" of 4.4 V across 600 Ω may vary by ± 1 dB max. (Settings as described under item I, paras. 4 and 5.)

5. Playback amplifier, final stage and indicating stage

Put on DIN test tape 19 S, level audio section, and play back. With a reference level of 1000 Hz, 4.4 V across 600 Ω must appear at output "LINE" when control "PLAYBACK-LEVEL" has been pulled and fully turned on. At measuring point 55, approx. 470 mV will then be measured. The indicating meter must show 0 dB.

6. Frequency response measurements

a) Overall frequency response

With an input level of 1 mV/1000 Hz across pins 1 and 3 (fed-in symmetrically) of socket "MICRO I", a voltage of 4.4 V across 600 Ω is set with control "REC LEVEL I" at output "LINE" in conjunction with control "PLAYBACK LEVEL" which is pulled and turned on fully. Decrease input level by 20 dB and feed in test frequencies from 40 Hz to 16,000 Hz and record. The output level of the individual test frequencies must be located within the tolerance range (see table).

b) Playback frequency response

Put on DIN test tape 19 S and play back frequency response section. The output level of the individual test frequencies must be located within the tolerance range (see table).

7. Pilot tone amplifier

Connect LF voltmeter to socket "SYNCHRO" via pins 5 and 3. Put on pilot tone test tape, Part 3, and play back. Measure 50 Hz selectively. Attainable cross-talk voltage

a.)	Hz	40	63	125	250	500	1000	2000	4000	6300	8000	10000	12500	14000	16000
	dB	-4	0	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	-2	-2

b.)	Hz	40	63	125	250	500	1000	2000	4000	6300	8000	10000	12500	14000	16000	18000
	dB	-4	0	+1	+1	-0,5	0	± 1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-2

Teil 4 des Pilotton-Bezugsbandes wiedergeben. Die meßbare Spannung darf max. 150 μV betragen. Teil 5 des Pilotton-Bezugsbandes wiedergeben. Die meßbare Spannung muß mindestens 600 μV betragen. Anschließend Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes 19 S auflegen und über die Stifte 1 und 3 der Buchse SYNCHRO einen Pegel von 0,75 V/50 Hz einspeisen und aufnehmen. Bei gedrückter Taste SYNCHRO und voll aufgedrehtem Regler SYNC. ATT muß das Anzeigeinstrument 0 dB anzeigen und das rote Schauzeichen im Anzeigeinstrument erscheinen. Bei der anschließenden Wiedergabe muß an den Stiften 5 und 3 der Buchse SYNCHRO eine Spannung von mindestens 600 μV meßbar sein.

Aufnahme bis zum Anfang zurückspulen und bei abgeschaltetem Mikrofoneingang und voll aufgedrehtem und gezogenem Regler PLAYBACK wiedergeben. Am Ausgang LINE, der mit 600 Ohm abgeschlossen ist, dürfen selektiv gemessen max. 6 mV anliegen.

Tongenerator symmetrisch an die Buchse MICRO I anschließen und 1 mV/50 Hz an den Stiften 1 und 3 einspeisen. Regler PLAYBACK-LEVEL herausziehen und voll aufdrehen. Mit dem Regler REC.-LEVEL I 4,4 V an 600 Ohm des Ausganges LINE einstellen und eingespeistes Signal aufnehmen. Bei der Wiedergabe dürfen an den Stiften 5 und 3 der Buchse SYNCHRO max. 100 μV meßbar sein. (Einstellung wie unter Punkt I Absatz 12, 13, 14 und 15 beschrieben.)

8. Fremdspannungsabstand

Sollwert (≥ 52 dB) gemäß Punkt I Absatz 16 ermitteln.

9. Ruhegeräuschspannungsabstand

Sollwert (≥ 52 dB) gemäß Punkt I Absatz 17 ermitteln.

10. Löschdämpfung

Sollwert (≥ 65 dB) gemäß Punkt I Absatz 18 ermitteln.

11. Klirrfaktor

Sollwert ($\leq 1\%$) gemäß Punkt I Absatz 19 ermitteln.

12. Prüfung der Hochregelzeit der Pegelautomatik

Tongenerator an den Stiften 1 und 3 der Buchse MICRO I und NF-Voltmeter an den Stiften 1 und 2 der Buchse Δ anschließen. Regler REC.-LEVEL I in eine beliebige Position zwischen 1 und 10 bringen. Die Tasten START, PAUSE, RECORDING und AUTOMATIC drücken. Eingangspegel mit einer Frequenz von 1000 Hz (symmetrisch eingespeist) so einstellen, daß am NF-Voltmeter 38 mV angezeigt werden. Ausgangsspannung am Tongenerator um 10 dB absenken und Hochregelzeit bis auf eine Anzeige von 32 mV ermitteln. Ausgangsspannung erneut um 10 dB absenken und Hochregelzeit bis auf 32 mV Anzeige ermitteln. Messung zum dritten Mal wiederholen. Die so ermittelten Hochregelzeiten müssen gleich groß sein (ca. 6 bis 8 sec.).

13. Prüfung des HF-Generators

Zwischen den Meßpunkten 27 und 28 liegt eine Spannung von ca. 50 V bei einer Frequenz von 55 kHz. Durch kurzzeitiges Verbinden der beiden Punkte kann die Stabilität des HF-Generators überprüft werden. Die HF-Vormagnetisierungs-Spannung für den Aufnahmepkopf liegt mit ca. 20 V am Meßpunkt 22. Die HF-Vormagnetisierungsspannung für den Pilottonkopf liegt mit ca. 14 V an den Meßpunkten 74 und 73.

14. Prüfung des Trittschallfilters

DIN-Bezugsband 19 S Leerbandteil auflegen. Die Tasten START, RECORDING und PAUSE drücken. Bei einem Eingangspegel von 1 mV/1000 Hz an den Stiften 1 und 3 (symmetrisch eingespeist) der Buchse MICRO I wird mit Regler REC.-LEVEL I am Ausgang LINE bei gezogenem und voll aufgedrehtem Regler PLAYBACK-LEVEL eine Spannung von 4,4 V an 600 Ohm eingestellt. Taste PAUSE lösen. Eingangsfrequenz 50 Hz einstellen. Nach Drücken der Taste FILTER muß der Ausgangspegel um 10 dB bis 12 dB absinken. Eingangsfrequenz 100 Hz einstellen. Nach Drücken der Taste FILTER muß der Ausgangspegel um 5 dB bis 7 dB absinken.

minimum is approx. 30 μV . It must not exceed 60 μV . Play back Part 4 of the pilot-tone test tape. The measurable voltage must not exceed 150 μV .

Play back Part 5 of the pilot-tone test tape. The measurable voltage must not be less than 600 μV .

Subsequently put on raw tape of DIN test tape 19 S and feed in a level of 0.75 V/50 Hz via pins 1 and 3 of socket "SYNCHRO" and record. The indicating meter must show 0 dB with the button "SYNCHRO" depressed and control "SYNC. ATT" fully turned on and the red visual indicator must appear in the indicating meter. During the following playback, a voltage of not less than 600 μV must be measured across pins 5 and 3 of socket "SYNCHRO". Rewind recording to the start and play back with the microphone input disconnected and control "PLAYBACK" turned on fully and pulled out. At output "LINE" which is terminated into 600 Ω , a maximum of 6 mV, measured selectively, may appear.

Connect audio generator symmetrically to socket "MICRO I" and feed in 1 mV/50 Hz across pins 1 and 3. Pull out control "PLAYBACK-LEVEL" and turn on fully. Set 4.4 V across the 600 Ω of output "LINE" with control "REC LEVEL I" and record the signal which has been fed-in. A maximum of 100 μV may be measured during playback at pins 5 and 3 of socket "SYNCHRO". (Setting as under item I, paras. 12, 13, 14 and 15 as described.)

8. Unweighted noise

Determine nominal value (≥ 52 dB) in accordance with item I, para. 16.

9. Signal-to-noise ratio weighted

Determine nominal value (≥ 52 dB) in accordance with item I, para. 17.

10. Erasure

Determine nominal value (≥ 65 dB) in accordance with item I, para. 18.

11. Distortion factor

Determine nominal value ($\leq 1\%$) in accordance with item I, para. 19.

12. Testing the upward control period of the automatic level device

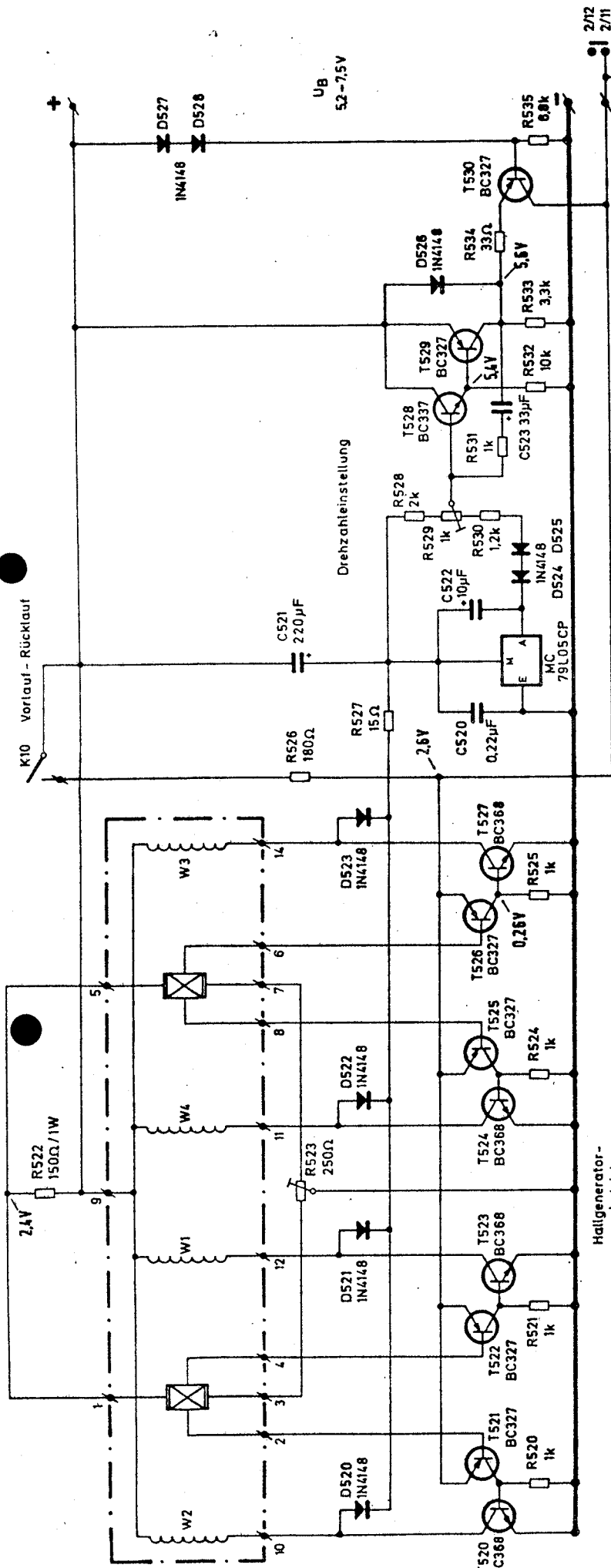
Connect audio generator across pins 1 and 3 of socket "MICRO I" and LF voltmeter across pins 1 and 2 of socket Δ . Move control "REC LEVEL I" into any position between 1 and 10. Press buttons "START", "PAUSE", "RECORDING" and "AUTOMATIC". Set input level with a frequency of 1000 Hz (fed-in symmetrically) in such a manner that 38 mV are indicated on the LF voltmeter. Decrease output voltage at the audio generator by 10 dB and determine upward control period up to an indication of 32 mV. Decrease output voltage once more by 10 dB and determine upward control period up to 32 mV. Repeat measurement for a third time. The upward control periods thus determined must be equal (approx. 6 to 8 seconds).

13. Testing the RF generator

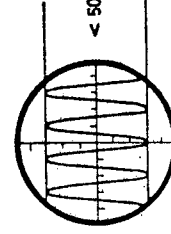
A voltage of approx. 50 V at a frequency of 55 kHz appears between the measuring points 27 and 28. By momentarily connecting the two points, the stability of the RF generator can be checked. The RF magnetic voltage for the recording head appears at measuring point 22 with approx. 20 V. The RF magnetic biasing voltage for the pilot tone head appears at measuring points 74 and 73 with approx. 14 V.

14. Testing the roll-off filter

Put on DIN test tape 19 S, raw tape section. Press buttons "START", "RECORDING" and "PAUSE". With an input level of 1 mV/1000 Hz across pins 1 and 3 (fed-in symmetrically) of socket "MICRO I", a voltage of 4.4 V across 600 Ω is set with control "REC-LEVEL I" at output "LINE" by means of control "PLAYBACK-LEVEL", pulled out and fully turned on. Release button "PAUSE". Set input frequency of 50 Hz. After pressing button "FILTER", the output level must drop by 10 dB to 12 dB. Set input frequency of 100 Hz. After pressing button "FILTER", the output level must drop by 5 dB to 7 dB.



Hallgeneratoren mit R523 auf 4
gleichhohe Impulse abgleichen
Hall effect sensors have to be adjusted
with R523 to 4 identical impulses



Alle Spannungen gemessen mit Voltmeter $R_i > 10M\Omega$

All voltages measured with voltmeter impedance $R_i > 10M\Omega$

UHER

1200 REPORT SYNCHRO

Motorelektronik für Hallmotor 00669



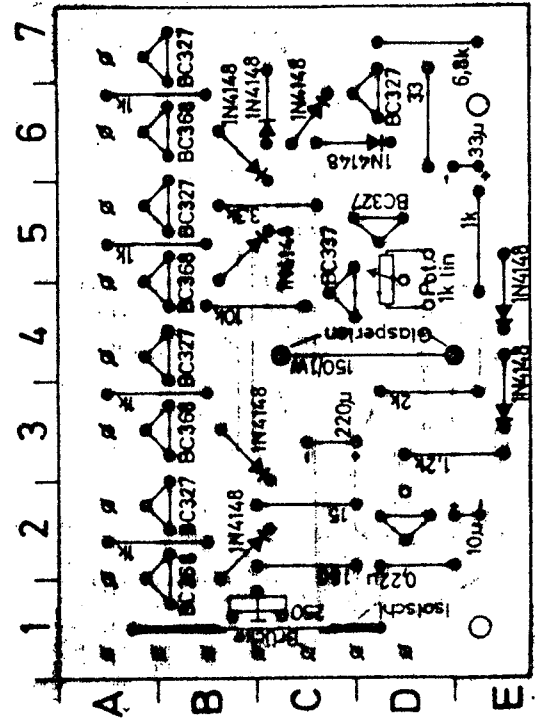
BC327

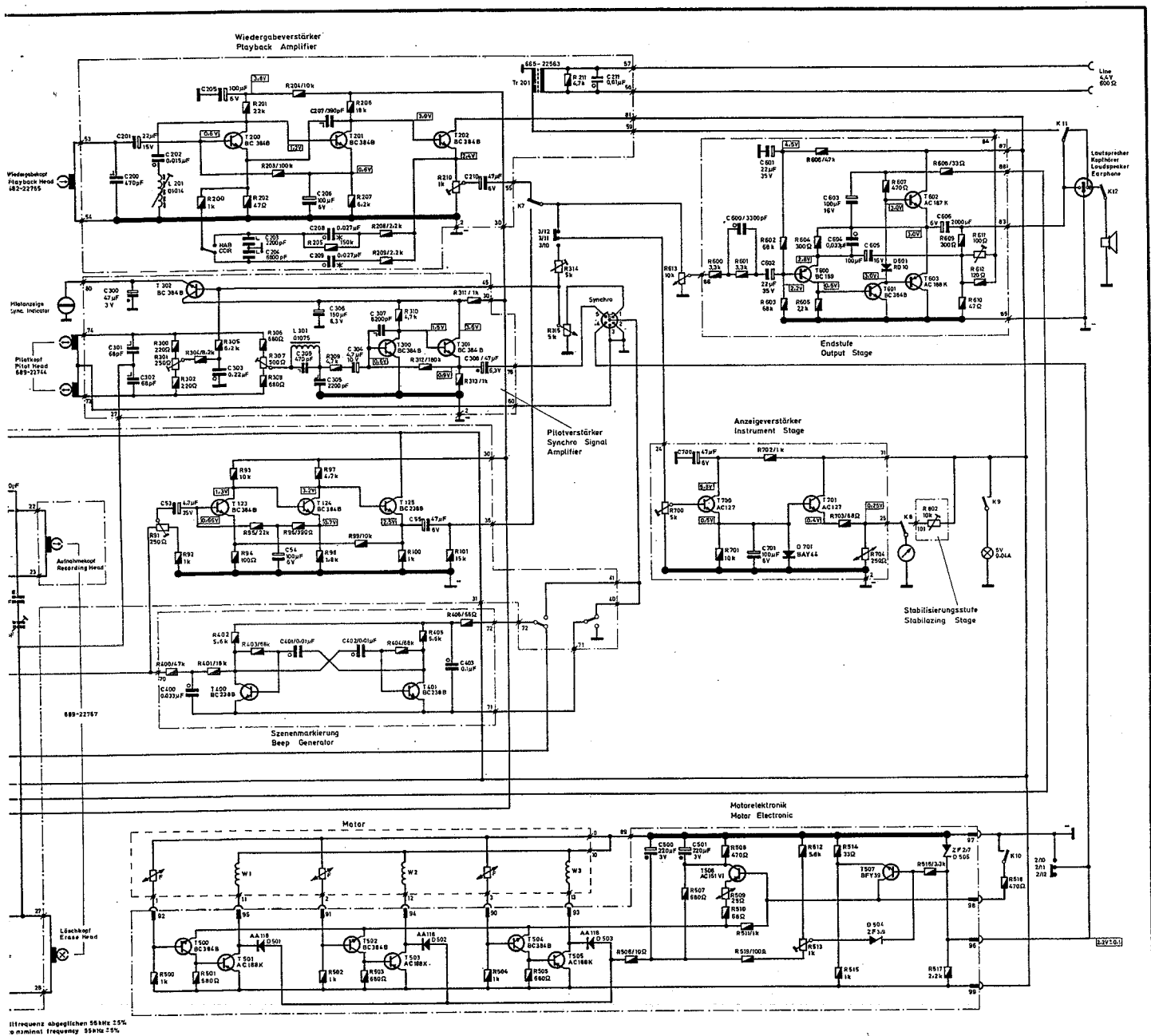


MC 79L05CP



BC368





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400

UHER 1200 REPORT SYNCHRO

STROMLAUFPLAN

GÜLTIG AB GERÄT NR.: 11140500

ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

CIRCUIT DIAGRAM

VALID FROM SER. NO. 11140500

ALTERATIONS RESERVED

1. Aufnahme mit einem Instrument (R=33000Ω/V) gegen - Pol. Im V1000 Hz an der Buchse „Navigation“ ansetzen und Taste „Autom.“ (4-1) ist vom - Pol der Batterie isoliert - die Schalter in Ruhestellung halten.

2. In recording position with an instrument (impedance 33000Ω/Volts) to battery - Feed is equal of 1000 cps. at 1000 Hz to the socket is the button „Autom.“ - the chassis (4-1) is insulated from the negative poles are shown in rest position, or in playback position respectively.

1/4 W

Styrolite

Keramik

Kunststoffe

Eis

Tantal

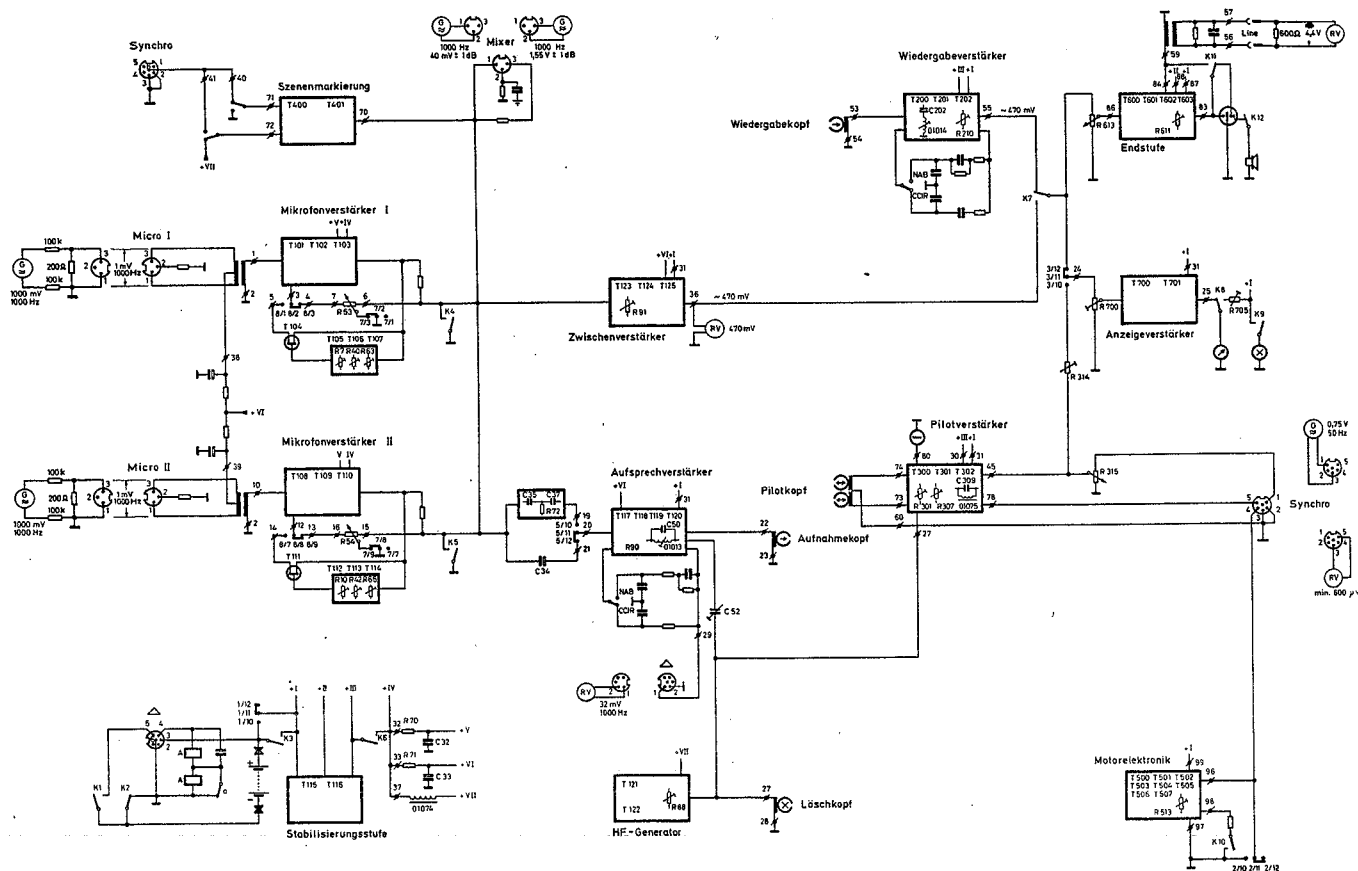


Abb. 1
Fig. 1

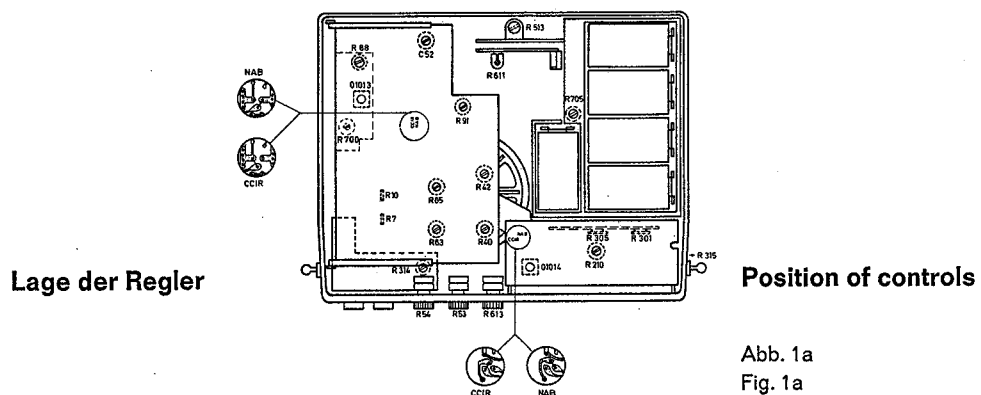
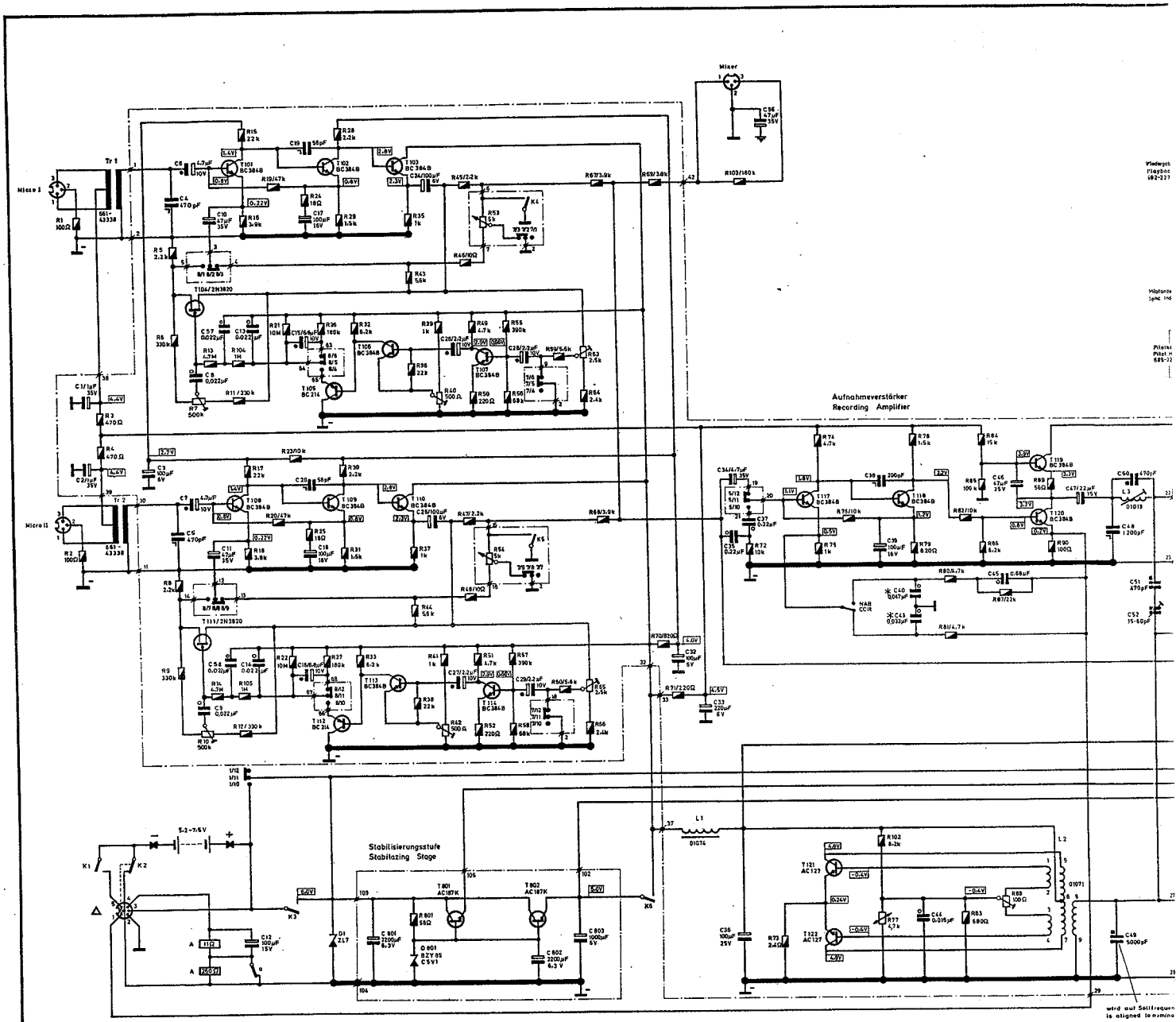


Abb. 1a
Fig. 1a



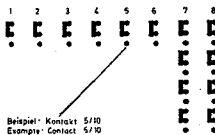
Aufnahmeverstärker
Recording Amplifier

Stabilisierungsstufe
Stabilizing Stage

wird auf Schaltung
is aligned to circuit

R	1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
T	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
D	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

NOT OFF SYNCHRO TEST FILTER AUTOH



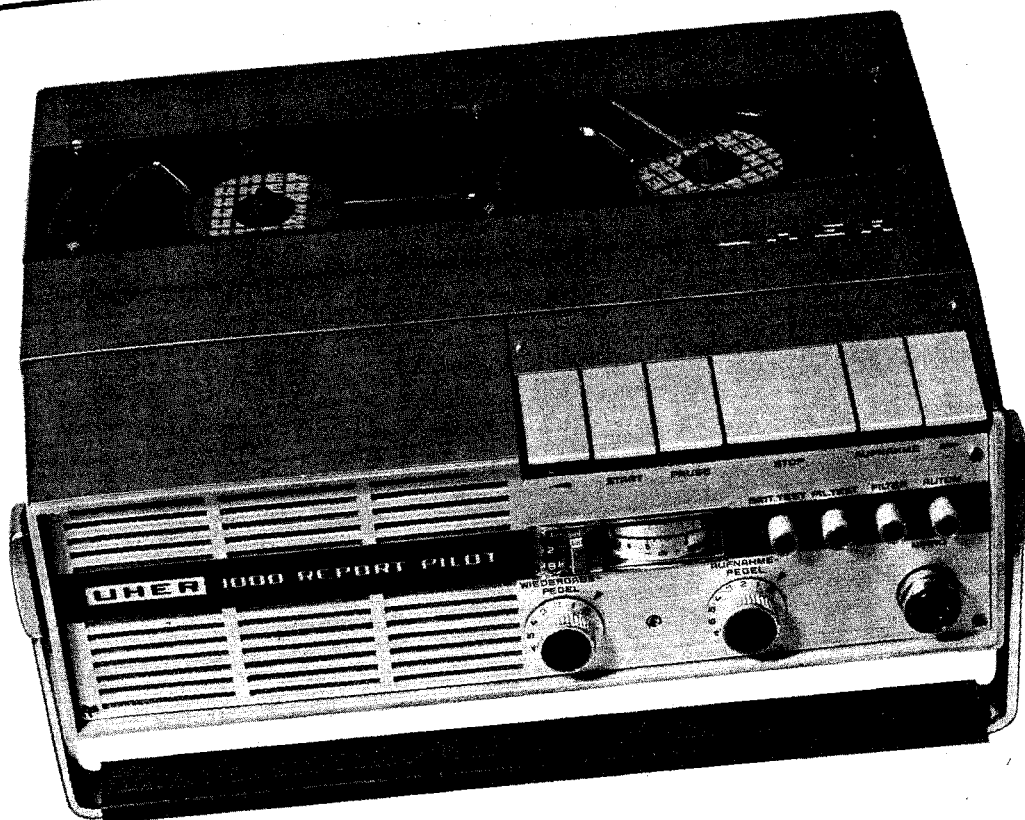
K 1	Im Batteriefach	Inside the battery compartment
K 2	An der Fernsteuerungsbuchse	At the remote control socket
K 3	Von der Vorlauf-, Rücklauf- und Spulstopp betätigt	Activated by the fast forward, the rewind and the stop key
K 4	Am Aufnahmeregler I (Drehwähler)	At the recording level I (rotary switch)
K 5	Am Aufnahmeregler II (Drehwähler)	At the recording level II (rotary switch)
K 6 / K 12	Von der Aufnahmestufe betätigt	Activated by the recording stage
K 7	Von der Schnellstopstufe betätigt	Activated by the pause control key
K 8	Am Aufnahmeregler III (Zugschalter)	At the recording level III (pull-switch)
K 9	Am Aufnahmeregler IV (Zugschalter)	At the recording level IV (pull-switch)
K 10	Von der Vorlauf- und Rücklaufstufe betätigt	Activated by the fast forward key and the rewind key
K 11	Am Lautstärkeregler	At the volume control

* Wird bei der Einmessung ausgerichtet
* Has been picked during alignment

Alle Spannungen in Stellung „A“ der Batterie gemessen. InV/1000 drücken. - Das Gehäuse ist mit „A“ (bzw. Wiedergabe) gezeichnet.
All voltages are measured in rec. to negative terminal of the battery "Microphone" and depress the but battery terminal - All switches are

UHER

Service



UHER

1000 REPORT PILOT

Gültig für Geräte-Nr.: 111 1010 – 111 102490, 111 102511 – 111 102720
Valid for ser.-no.: 111 1010 – 111 102490, 111 102511 – 111 102720

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite		Seite
1. Mechanischer Teil	1	5.13 Trittschallfilter	13	6.16 Einstellen des Batterietestes	18
1.1 Laufwerk	1	5.14 Zwischenverstärker	13	6.17 Messung	
2. Mechanische Prüfungen und Einstellungen	2	5.15 Aussteuerungsanzeige	13	der Tonhöschwankungen	18
2.1 Kupplungen	2	5.16 Aufsporchautomatik	14	6.18 Prüfung der HF	18
2.2 Bremsen	4	5.17 Wiedergabeverstärker	14	6.19 Einstellung	
2.3 Förderzug	5	5.18 Endstufe	14	der Hochfrequenz-Sperren	18
2.4 Bremskraft des Andruckfilzes	6	5.19 HF-Generator	14	6.20 Prüfung der Pilotfrequenz-	
2.5 Einstellen des Stoprelais	6	5.20 Prinzip des Motors	15	einrichtung Betriebsart	
2.6 Schneller Vor-Rücklauf	7	6. Elektrische Prüfungen und Einstellungen	15	„Wiedergabe“	19
2.7 Bandführung	8	6.1 Inbetriebnahme	15	6.21 Messung des Übersprechens	
2.8 Prüfung der Schwungmasse	8	6.2 Einstellen		vom Nutzkanal in den Pilotkanal	19
2.9 Auswechseln des Motors, der Antriebsriemen und des Antriebsrades mit Tonwelle	8	der Bandgeschwindigkeit	15	6.22 Prüfung der Pilotfrequenz-	
3. Schmierung und Wartung	9	6.3 Überprüfung		einrichtung Betriebsart	
3.1 Schmierung	9	des Aufsporchverstärkers	15	„Aufnahme“	19
3.2 Wartung	10	6.4 Einstellung		6.23 Messung des Übersprechens	
4. Prüfen und Einstellen von Kontakten	10	der Instrumentenstufe	15	vom Pilotkanal in den Nutzkanal	19
4.1 Kontakt für Motorregelung (K 9)	10	6.5 Einstellung der Endstufe	15	7. Toleranzfeld des Wiedergabekanals	19
4.2 Mikroschalter (K 6/K 7)	10	a) Symmetrierung		8. Toleranzfeld	
4.3 Mikroschalter (K 3/K 8/K 15)	11	b) Ruhestrom		des Gesamtfrequenzganges	19
4.4 Ein-Ausschalter (K 10)	11	6.6 Einstellung der Gegenkopplung	16	9. Schaltungen der Meßkabel	20
4.5 Batterieschalter (K 13)	11	6.7 Überprüfung		Meßverfahren:	
4.6 Batterietrennschalter (K 14)	11	des Wiedergabekanals	16	Frequenzgang: DIN 45510/511	
4.7 Strombegrenzungskontakt (rel. a)	12	6.8 Einstellen		Tonschwankungen: DIN 45507/45511	
5. Elektrischer Teil	12	des Wiedergabekopfes	16	Klirrfaktor: DIN 45511	
5.1 Elektrische Funktionsbeschreibung	12	6.9 Einstellen des Aufnahmekopfes	16	Ruhegeräuschspannungsabstand: DIN 45505	
5.11 Stabilisierungsstufe	12	6.10 Prüfung der Pegelgleichheit	17	Fremdspannungsabstand: DIN 45505	
5.12 Aufsporchverstärker	12	6.11 Prüfung der Automatik	17	Für sämtliche Einstellungen und Messungen ist das DIN-Bezugsband 19 S nach DIN 45513 (Ausgabe 1966) zu verwenden.	
		6.12 Messung		Für die Pilotfrequenzmessungen ist das Pilot-	
		des Fremdspannungsabstandes	17	tonbezugsband zu verwenden.	
		6.13 Messung des Ruhegeräusch-			
		spannungsabstandes	17		
		6.14 Messung der Löschdämpfung	18		
		6.15 Prüfung des Trittschallfilters	18		

CONTENTS

	Page		Page		Page
1. Technical Description	1	5.15 Recording Level Indication	13	6.18 Checking the R.F. Oscillator	18
1.1 Transport Mechanism	1	5.16 Automatic Recording Level Control	14	6.19 Adjustment	
2. Mechanical Checks and Adjustments	2	5.17 Playback Amplifier	14	of the R.F. Block Circuits	18
2.1 Clutches	2	5.18 Output Stage	14	6.20 Checking the Pilot-Frequency Device during Playback Operation	19
2.2 Brakes	4	5.19 R.F. Bias Oscillator	14	6.21 Measuring the Crosstalk from the Audio Channel into the Pilot-Frequency Channel	19
2.3 Drawing Tension	5	5.20 Operating Principle of the Motor	15	6.22 Checking the Pilot-Frequency Device during Recording Operation	19
2.4 Braking Force of the Pressure Pad	6	6. Electrical Checks and Adjustments	15	6.23 Measuring the Crosstalk from the Pilot-Frequency Channel into the Audio Channel	19
2.5 Adjustment of the Pause Control Relay	6	6.1 Putting the Recorder into Operation	15	7. Tolerance Limits of the Playback Channel	19
2.6 Fast Forward and Rewind	7	6.2 Adjustment of the Tape Speed	15	8. Tolerance Limits of the Over-All Frequency Response	19
2.7 Tape Guides	8	6.3 Checking the Recording Amplifier	15	9. Wiring Diagrams of the Test Leads	20
2.8 Checking the Flywheel	8	6.4 Adjustment of the Recording Level Meter Circuit	15	Measurement Rules:	
2.9 Replacing the Motor, the Driving Belts and the Driving Wheel with the Capstan	8	6.5 Adjustment of the Output Stage	15	Frequency Response:	
3. Lubrication and Maintenance	9	a) Balancing		German DIN Standards 45510 and 45511	
3.1 Lubrication	9	b) Initial Current		Wow and Flutter:	
3.2 Maintenance	10	6.6 Adjustment		German DIN Standards 45507 and 45511	
4. Checking and Adjusting the Switching Contacts	10	of the Negative Feedback	16	Distortion Factor:	
4.1 Motor Control Contact K 9	10	6.7 Checking the Playback Channel	16	German DIN Standard 45511	
4.2 Microswitches K 6, K 7	10	6.8 Adjustment of the Playback Head	16	Signal-to-Noise Ratio (weighted):	
4.3 Microswitches K 3, K 8 and K 15	11	6.9 Adjustment		German DIN Standard 45505	
4.4 On/Off Switch K 10	11	of the Recording Head	16	Signal-to-Noise Ratio (unweighted):	
4.5 Battery Switch K 13	11	6.10 Checking for Equal Levels "before the tape" and "from the tape"	17	German DIN Standard 45505	
4.6 Battery Disconnecting Switch K 14	11	6.11 Checking the Automatic Level Control	17	The DIN Test Tape, type 19 S according to German DIN Standard 45513 (1966 issue) must be used for all adjustments and measurement.	
4.7 Current Limiter Contact rel. a	12	6.12 Measuring the Unweighted Signal-To-Noise-Ratio	17	The Pilot-Frequency Test Tape must be used for all pilot-frequency measurements.	
5. Electrical Assembly	12	6.13 Measuring the Weighted Signal-To-Noise-Ratio	17		
5.1 Description of the Electrical Functions	12	6.14 Measuring the Erase Attenuation	18		
5.11 Stabilizing Stage	12	6.15 Checking the Footfall Sound Filter	18		
5.12 Recording Amplifier	12	6.16 Adjustment of the Function "Battery Test"	18		
5.13 Footfall Sound Filter	13	6.17 Measuring the Wow and Flutter	18		
5.14 Intermediary Amplifier	13				

1. Mechanischer Teil

1.1 Laufwerk (siehe Abb. 1)

Der elektronisch geregelte Motor (A) treibt über den Riemen (B) die Schwungmasse (C) an. Durch Friktion von Schwungmasse (C) und Antriebsrad (D) erfolgt der Antrieb der Tonwelle (E), die gleichzeitig die Achse des Antriebsrades (D) darstellt.

Über den Riemen (F) werden die Friktionsräder (G) und (H), die durch die Welle (I) miteinander verbunden sind, angetrieben. Die Friktionsräder sind mit einem kegelförmig geschliffenen Gummibelag versehen. Zum Verständnis des Antriebes der Kupplung (K) muß zunächst deren Aufbau erklärt werden. Sie besteht aus dem Antriebsrad (L), einer Kupplungsscheibe mit Filzbelag und dem Kupplungsoberteil (M). In Stellung „Start“ gibt ein Schieber das zum Kupplungsoberteil (M) gedrückte Antriebsrad (L) frei, 2 Federn drücken den Antriebsteil (L) gegen den kleinen Kegel des Friktionsrades (G) und die Kupplung (K) wird transportiert.

Die Welle (I) mit den Friktionsrädern (G) und (H) ist in der Wippe (N) gelagert. Die Wippe wird über ein Gestänge betätigt und bringt die Friktionsräder mit den Kupplungsoberteilen in Friktion. Dadurch wird der schnelle Vor- und Rücklauf in Tätigkeit gesetzt. Die Kupplungen sind als gewichtsunabhängige Reibungskupplungen ausgebildet. Damit ist das Mitnahmemoment nahezu über die ganze Bandlänge konstant. Die Kupplungen arbeiten lageunabhängig und enthalten eine Arretierungsvorrichtung, mit der die Bandspulen gegen ein Herabfallen gesichert sind. Die Bremsung der Kupplungsoberteile erfolgt über die Klemmrollen (O), die in angedrücktem Zustand zwischen das Kupplungsoberteil und die Zunge (P) geklemmt werden. Das Antriebsrad (Q) treibt über den Riemen (R) das Zählwerk (S) an.

1. Technical Description

1.1 Transport Mechanism (see Fig. 1)

The electronically controlled motor (A) drives the flywheel (C) by means of the belt (B). The capstan (E) which is identical with the shaft of the driving wheel (D), is driven by frictional engagement between the flywheel (C) and the driving wheel (D).

The friction wheels (G) and (H) which are connected by the shaft (I) are driven via the belt (F). Each friction wheel is fitted with a conically ground rubber lining. For better understanding of the functioning of the clutch (K), it seems appropriate to explain its design first. It consists of the driving wheel (L), a clutch disk with felt lining, and the turntable drum (M). When the start key is depressed, the driving wheel (L) hitherto pressed against the turntable drum (M) is released by the sliding control member, two springs press the driving wheel (L) against the smaller conical section of the friction wheel (G), thus driving the clutch (K).

The shaft (I) which bears the friction wheels (G) and (H) runs in two bearings of the see-saw (N). The see-saw is actuated by a system of push-pull rods and engages either one of the friction wheels with the corresponding turntable drum. By this, either fast forward operation or rewind operation is brought about. The clutches are of the friction type and operate independent of the weight applied on the turntable, i.e. the weight of the applied reel. Therefore, the clutch action is constant along almost the entire length of tape. The clutches will operate regardless of position. Each turntable comprises a locking sleeve which secures the respective tape reel against coming off the spindle. The turntable drums are braked by means of the braking rollers (O) which, when applied, are squeezed between the respective turntable drum and the strip (P). The pulley (Q) drives the digital counter (S) via the driving belt (R).

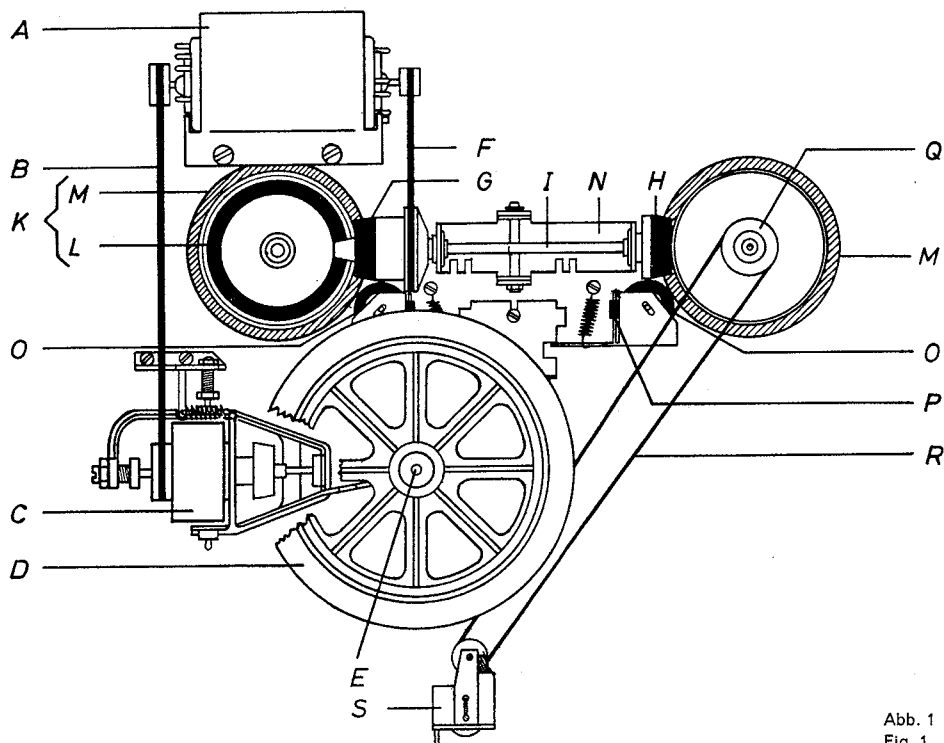


Abb. 1
Fig. 1

2. Mechanische Prüfungen und Einstellungen

2.1 Kupplungen

Die Kupplungen bestehen aus (siehe Abb. 2)

Linke Kupplung:

Wellensicherung (A), Unterlegscheibe (B), Feder (C), Spulenarretierung (D), Kupplungsoberteil (E), Unterlegscheibe (F) (Anzahl nach Bedarf), Kupplungsscheibe (G) mit Filzbelag, Druckfeder (H), Sintermetallager (I) und Antriebsrad (J).

Rechte Kupplung:

Wellensicherung (A), Unterlegscheibe (B), Feder (C), Spulenarretierung (D), Kupplungsoberteil (M), Kupplungsscheibe mit Filzbelag (N), Verbindungsschrauben (O), Abstandshülsen (P), Druckfeder (Q), Antriebsteiler mit Gummibelag (R), Kupplungshebering (S), Steuerschieber (T), Sintermetallager (U), Unterlegscheibe (K) (Anzahl nach Bedarf), Wellensicherung (L), Winkel (V) des Widerlagers, Madenschraube (W), Kontermutter (X), Unterlegscheibe (Y) und Schraube (Z).

2. Mechanical Checks and Adjustments

2.1 Clutches

Design of the clutches (see Fig. 2).

Left-hand clutch:

Circlip (A), washer (B), spring (C), locking sleeve (D), turntable drum (E), washer (F) — number according to demand —, clutch disk (G) with felt lining, pressure spring (H), oil-retaining sintered-metal bearing (I) and pulley (J).

Right-hand clutch:

Circlip (A), washer (B), spring (C), locking sleeve (D), turntable drum (M), clutch disk (N) with felt lining, connecting screws (O), distance sleeves (P), pressure spring (Q), driving disk (R) with rubber lining, clutch lifter ring (S), sliding control member (T), oil-retaining sintered-metal bearing (U), washer (K) — number according to demand —, circlip (L), angular abutment strap (V), grub screw (W), check nut (X), washer (Y) and screw (Z).

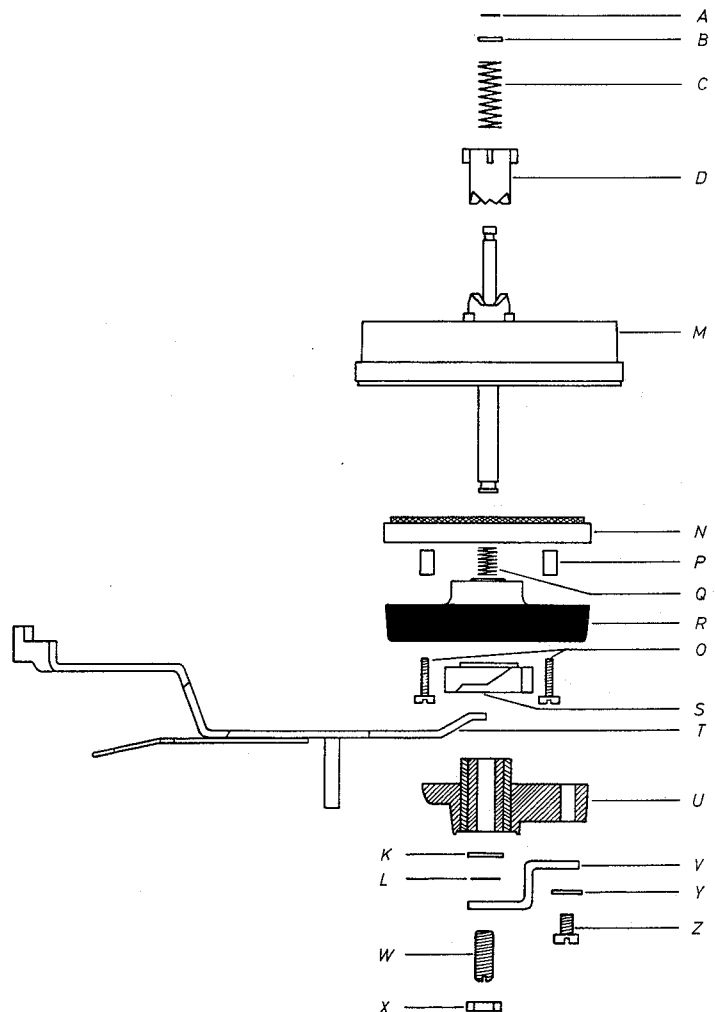
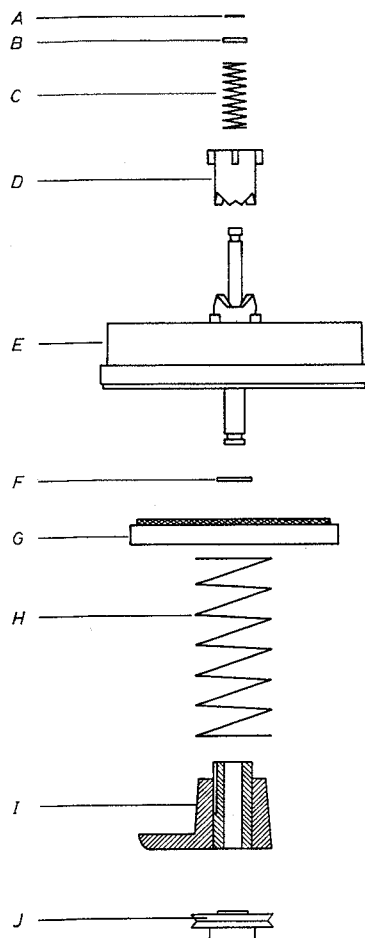


Abb. 2
Fig. 2

2.11 Vorprüfen der rechten Kupplung (siehe Abb. 3)

Die Laufflächen des Antriebsteilers (A) und des kegelförmigen Friktionsrades (B) sind zu reinigen. Das Gerät wird durch Drücken der Taste „Start“ in Betrieb gesetzt. Anschließend ist durch Festhalten des Kupplungsoberteiles zu prüfen, ob die Friktion zwischen Antriebsteiler (A) und kegelförmigem Friktionsrad (B) stark genug ist. Der Antriebsteiler (A) muß beim Festhalten des Kupplungsoberteiles (C) weiterlaufen. Er darf nicht stehen bleiben. Vor einer eventuellen Einstellung ist zunächst noch die Lage der Wippe für Vor- und Rücklauf (siehe Abs. 2.6 zu untersuchen.

2.12 Einstellen der rechten Kupplung (siehe Abb. 3)

Bei gedrückter Taste „Start“ wird über den Steuerschieber (D) und den Kupplungshebering (E) der ursprünglich zurückgedrehte Antriebsteiler (A) freigegeben und durch die Kupplungsfedern gegen den kleinen Kegel des Friktionsrades (B) gedrückt. Durch Biegen der Nase (F) des Steuerschiebers (D) in Pfeilrichtung kann die Friktion zwischen Antriebsteiler (A) und dem Kegel des Friktionsrades (B) eingestellt werden. Nach Lösen der Taste „Start“ und Drücken der Taste „Vorlauf“ darf keine Friktion zwischen Antriebsteiler (A) und dem Kegel des Friktionsrades (B) bestehen. Es muß mindestens ein Abstand von 0,5 mm vorhanden sein. Die Einstellung der rechten Kupplung ist dann einwandfrei, wenn sie bereits bei $\frac{2}{3}$ gedrückter Starttaste dreht.

2.11 Preliminary Check of the Right-Hand Clutch (see Fig. 3)

Clean the treads of the driving disk (A) and the conical friction wheel (B). Set the recorder to work by depressing the start key. Then check for sufficient friction between the driving disk (A) and the conical friction wheel (B) by stopping the turntable drum by hand. The driving disk (A) must keep running while the turntable drum (C) remains stopped. It must not stop too. Prior to an eventual adjustment the position of the fast forward/rewind see-saw (see paragraph 2.6) must be checked.

2.12 Adjusting the Right-Hand Clutch (see Fig. 3)

When the start key is depressed, the driving disk (A) which formerly was held back, is released through the sliding control member (D) and the clutch lifter ring (E). The clutch springs press the driving disk (A) against the smaller cone of the friction wheel (B). The friction between the driving wheel (A) and the cone of the friction wheel (B) can now be adjusted by bending the lug (F) of the sliding control member (D) in the direction of the arrows. Release the start key and depress the fast forward key. Upon this, there must not be any frictional engagement left between the driving disk (A) and the cone of the friction wheel (B). There must be a clearance of at least 0.5 mm (approx. 0.02"). The adjustment of the right-hand clutch is perfect if the turntable drum starts rotating when the start key is depressed by only two thirds.

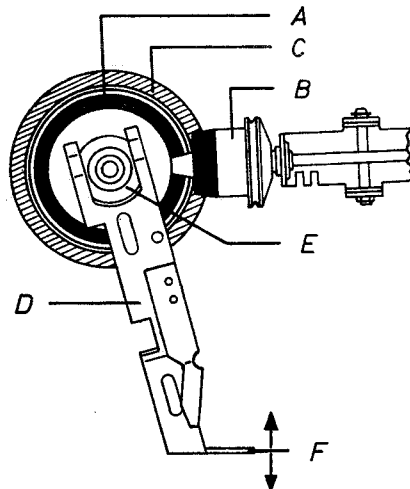


Abb. 3
Fig. 3

2.13 Prüfen des Abwickel- bzw. des Aufwickelzuges Linke Kupplung (siehe Abb. 4):

Zur Messung Taste „Start“ drücken. Auf die linke Kupplung eine mit ca. 50 cm Band bewickelte 13-cm-Bandspule auflegen (Kerndurchmesser 45 mm). In das freie Bandende Federwaage einhängen und abziehen.

Sollwert: $14 \text{ p} \pm 2 \text{ p}$

Rechte Kupplung (siehe Abb. 4):

Auf die rechte Kupplung eine mit ca. 50 cm Band bewickelte 13-cm-Bandspule (Kerndurchmesser 45 mm) auflegen. In das freie Bandende Federwaage einhängen. Taste „Start“ drücken. Federwaage festhalten. Durch das Festhalten der Federwaage wird die Kupplung abgebremst und kommt zum Stillstand. Jetzt wird die Federwaage langsam in Richtung des Bandlaufes bewegt, bis sich die Kupplung wieder dreht. In diesem Zustand zeigt die Federwaage den Aufwickelzug an.

Sollwert: $23 \text{ p} \pm 3 \text{ p}$

2.13 Checking the Unwinding and Winding Tensions Left-hand clutch (see Fig. 4):

Depress the start key. Place on the left-hand turntable a 5"-reel with a core diameter of 45 mm (approx. 1.8") on which approximately 20" of tape are wound. Connect a spring balance to the free end of the tape and pull off the balance.

**Desired Value: $14 \pm 2 \text{ grams}$
(approx. $0.5 \pm 0.07 \text{ oz.}$)**

Right-hand clutch (see Fig. 4):

Place on the right-hand turntable a 5"-reel with a core diameter of 45 mm (approx. 1.8") on which approximately 20" of tape are wound. Connect the spring balance to the free end of the tape and depress the start key. Hold the spring balance in place.

When the spring balance is held in place, the turntable drum is braked down and will come to a standstill. Now move the spring balance slowly in the moving direction of the tape until the turntable drum starts rotating. At this moment the spring balance will indicate the winding tension.

**Desired Value: $23 \pm 3 \text{ grams}$
(approx. $0.8 \pm 0.1 \text{ oz.}$)**

Wird der Sollwert nicht erreicht, so ist zunächst zu prüfen, ob der Filzring auf den Kupplungsscheiben abgenutzt oder verschmutzt ist. Desgleichen sind die Laufflächen der Kupplungsoberteile zu reinigen. Eine Justiermöglichkeit für die Friktion zwischen Kupplungsscheibe und Kupplungsoberteil der rechten Kupplung wurde nicht vorgesehen und ist auch nicht notwendig. Falls der Sollwert des Aufwickelzuges nicht erreicht wird, kann die Ursache nur in einer Verschmutzung oder Abnutzung der Kupplungsteile liegen.

If the desired values cannot be attained, first check whether the felt rings on the clutch disks are worn or soiled. The linings on the inner sides of the turntable drums must also be cleaned. The right-hand clutch neither possesses nor needs a means for adjusting the friction between the clutch disk and the turntable drum. If the desired value of the winding tension cannot be attained, this can only be due to worn or soiled clutch parts.

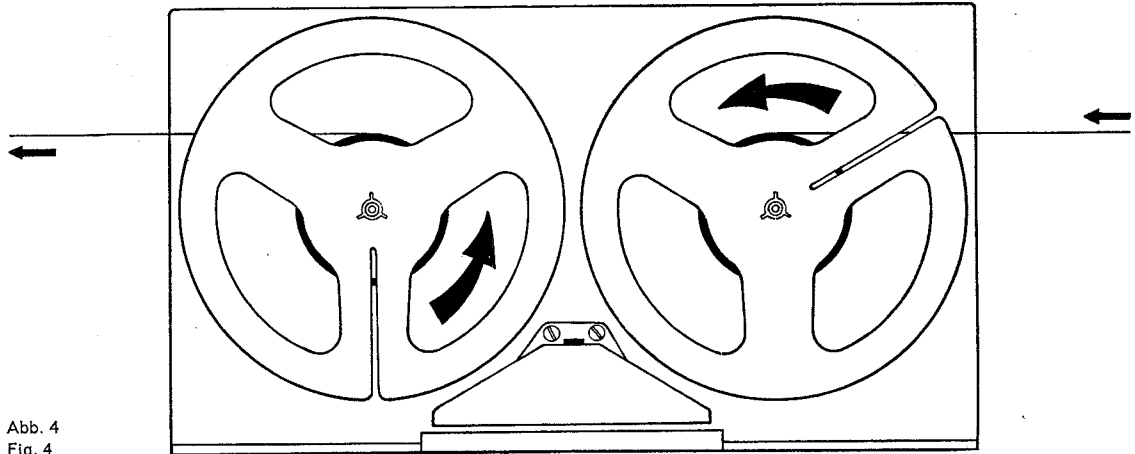


Abb. 4
Fig. 4

2.14 Ein- und Ausbau der Kupplungen (siehe Abb. 2)

Rechte Kupplung:

Befestigungsschraube (Z) des Winkels (V) für das Widerlager lockern. Winkel zur Seite drehen, Wellensicherung (L) entfernen. Auf Unterlegscheiben (K) achten. Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß. Mit Madenschraube (W) 0,1 mm axiales Kupplungsspiel einstellen.

Linke Kupplung:

Das an der Unterseite der Kupplung befindliche Antriebsrad (J) entfernen und Kupplungsoberteil (E) sowie Kupplungsscheibe (G) nach oben abziehen. Auf Unterlegscheiben (F) achten! Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß.

2.14 Disassembly and Reassembly of the Clutches (see Fig. 2)

Right-hand clutch:

Slacken the fastening screw (Z) of the angular abutment strap (V), swing the strap to the side and remove the circlip (L). Take care to restore all washers (K). Reassemble in reverse order. Adjust an axial play of the clutch of 0.1 mm (approx. 0.004") by means of the grub screw (W).

Left-hand clutch:

Remove the pulley (J) from the underside of the clutch and pull off the turntable drum (E) and the clutch disk (G) in upward direction. Take care to restore all washers (F). Reassemble in reverse order.

2.2 Bremsen

Die Bremsen arbeiten wartungsfrei. Eine Einstellung ist nur nach Ersatz von Teilen erforderlich.

2.2 Brakes

The brakes do not require any maintenance. Readjustment will only be necessary after any parts have been replaced.

2.21 Prüfen (siehe Abb. 5)

Gerät ausschalten und eine, mit einem ca. 50 cm langen Band bewickelte Bandspule (Kerndurchmesser 45 mm) auflegen. Durch Abziehen in Pfeilrichtung ist zu prüfen, ob die Kupplungsoberteile merklich abgebremst werden. Diese Prüfung ist bei beiden Kupplungen vorzunehmen.

2.21 Checking the Brakes (see Fig. 5)

Switch off the recorder and place on the turntable a reel with a core diameter of 45 mm (approx. 1.8") on which about 20" of tape are wound. Check, by pulling the free end of the tape in the direction of the arrow, whether the turntable drum is perceptibly braked. Both clutches must be checked in this manner.

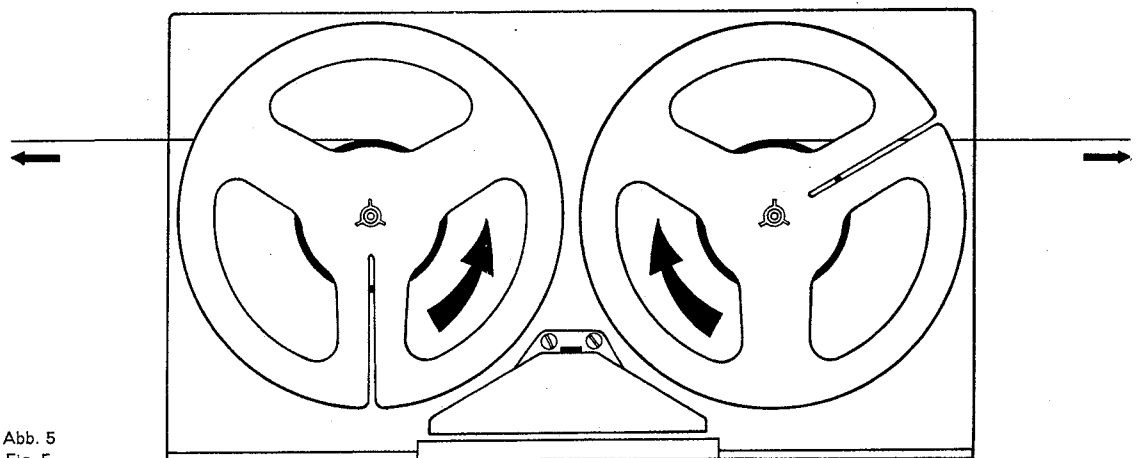


Abb. 5
Fig. 5

Beim Einbau ist darauf zu achten, daß der lange Riemen aus der Motorrolle senkrecht in die Laufrille der Schwungmasse einläuft und nicht in sich verdreht ist. Anschließend muß die Bandgeschwindigkeit eingestellt werden.

2.91 Auswechseln des Riemens für den schnellen Vor- und Rücklauf (siehe Abb. 12)

Taste „Rücklauf“ drücken. Riemen (F) von der Motorrolle (G) abheben und über das Friktionsrad (H) abziehen. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es ist darauf zu achten, daß der Antriebsriemen beim Einbau nicht in sich verdreht wird.

2.92 Auswechseln des Riemens zur Schwungmasse (siehe Abb. 12)

Riemen (E) aus der Laufrille der Motorrolle (D) und der Schwungmasse heben. Beim Auflegen des neuen Riemen ist darauf zu achten, daß er nicht in sich verdreht wird.

2.93 Auswechseln des Riemens zum Bandzählwerk (siehe Abb. 12)

Riemen aus den Laufrillen des Bandzählwerkes und des Antriebsrades (I) heben. Beim Auflegen des neuen Riemen ist darauf zu achten, daß er nicht in sich verdreht eingelegt wird.

When installing the new motor, take care that the longer driving belt is in alignment with the grooves of the motor pulley (G) and the flywheel, and that the belt is not twisted. Thereafter the tape speed must be adjusted.

2.91 Replacing the Fast Forward/Rewind Driving Belt (see Fig. 12)

Depress the rewind key, lift the belt (F) off the motor pulley (G) and pull it past the conical friction wheel (H). Install in reverse order. Take care not to twist the belt while installing.

2.92 Replacing the Driving Belt of the Flywheel (see Fig. 12)

Lift the belt (E) out of the grooves of the motor pulley (D) and the flywheel. Note: do not install a twisted belt.

2.93 Replacing the Driving Belt of the Digital Counter (see Fig. 12)

Lift the belt out of the grooves of the digital counter and the pulley (I). Take care not to twist the new belt while installing.

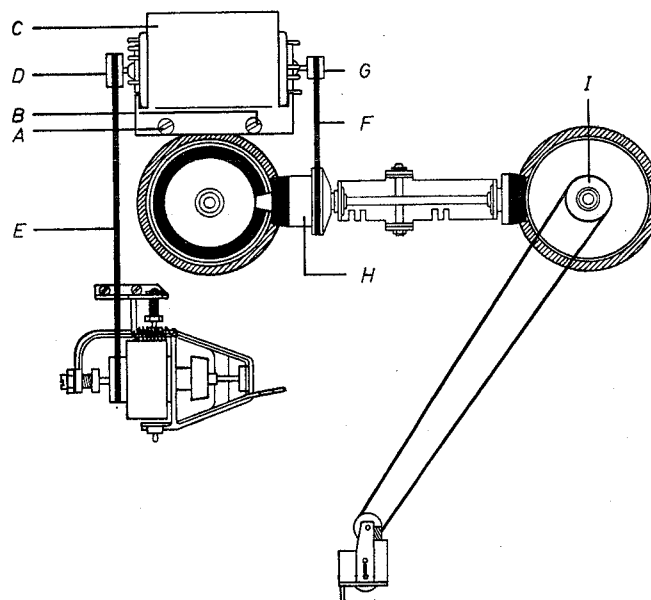


Abb. 12
Fig. 12

2.94 Auswechseln des Antriebsrades mit Tonwelle

Das Antriebsrad kann nach Entfernen der Widerlager-schiene mit dem unteren Kalottenlager ausgetauscht werden. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß das Antriebsrad frei und ohne zu klemmen in dem unteren Kalottenlager läuft. Ein Klemmen kann durch leichtes Klopfen gegen das Kalottenlager beseitigt werden. Die Spannung der Feder am oberen Kalottenlager muß gerade so groß sein, daß kein axiales Spiel auftreten kann. Nach Auswechseln sind der Bandlauf und die Frequenzgänge zu überprüfen.

2.94 Replacing the Driving Wheel with Capstan

The driving wheel can be replaced after removal of the support bar which bears the lower capstan bearing. When installing the driving wheel, take care that it moves freely and smoothly in the lower capstan bearing and does not jam. Any jamming can be eliminated by slightly knocking against the capstan bearing. The tension of the spring on top of the upper capstan bearing must be just great enough as to prevent any axial play. After the replacement has been completed, the tape feed and the frequency responses must be checked.

3. Schmierung und Wartung

3.1 Schmierung

Im gesamten Antriebsmechanismus sind alle wichtigen rotierenden Teile in dauergeschmierten Sintermetall-lagern gelagert. Ein Nachschmieren ist deshalb normalerweise erst nach jahrelangem Betrieb erforderlich. Normale Schmieröle werden von den Lagern nicht an-

3. Lubrication and Maintenance

3.1 Lubrication

All important rotating parts of the transport mechanism run in oil-retaining sintered-metal bearings. Therefore, under normal operating conditions, they do not require any lubricating for years. The bearings will not accept any normal lubricating oil. If necessary, they must be

**1000 Report
Pilot**

genommen. Die Schmierung muß stets mit Sinterlageröl (ca. 1 Tropfen pro Lager) erfolgen. Geeignete Öle sind z. B.

**BV Aral HRT
Shell AG Clavus 17
Esso Spinesso 36
Energol Hydraulic 50**

Alle Gleit- und Reibstellen sind jeweils nach ca. 500 Betriebsstunden mit nicht verharzendem Mehrzweckfett zu fetten (Mehrzweckfette wie auch für Kraftfahrzeuge üblich). Auf jeden Fall ist ein Überschuß von Schmiermitteln sorgfältig zu vermeiden, da überschüssiges Öl oder Fett auf Reibungsbeläge oder Antriebsriemen geraten und Betriebsstörungen verursachen kann.

3.2 Wartung

Sauberkeit der Tonkopfstirnflächen und Bandführungen ist von größter Wichtigkeit. Bandführungen, Tonwelle, Andruckrolle und Tonkopfstirnflächen sind nach Entfernung der oberen Tonkopfabdeckung von etwa anhaftenden Bandschichtteilchen oder Staubablagerungen sorgfältig zu reinigen. Hierzu dient ein Holzstäbchen mit darübergezogenem alkoholgetränktem Lappen. Alle Kontakte sind auf Sauberkeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen.

4. Prüfen und Einstellen von Kontakten

Für die sichere Funktion aller Schaltkontakte ist größte Sauberkeit der Kontaktflächen und genaue Einstellung der Kontakte unbedingte Voraussetzung.

4.1 Kontakt für Motorregelung K 9

Der Kontakt K 9 wird über das Gestänge für den Vor- und Rücklauf betätigt.

4.11 Prüfen

Sind die Tasten „Vor- bzw. Rücklauf“ gedrückt, so muß K 9 geschlossen sein. Der Abstand der geöffneten Kontaktflächen voneinander muß ca. 1 mm betragen. Der Kontakt muß bereits geschlossen sein, bevor die Rück- bzw. Vorlauffunktion erfolgt.

4.12 Einstellen (Abb. 14)

Die Schrauben (A) lockern und Schaltereinheit justieren.

4.2 Mikroschalter K 6/K 7 (Abb. 13)

Die Umschalter K 6 und K 7 werden durch einen Mitnehmerhebel auf der Pausetaste betätigt.

4.21 Prüfen

Die Mikroschalter K 6/K 7 müssen vor Erreichen der beiden Endstellungen der Pausetaste geschaltet haben.

4.22 Einstellen (siehe Abb. 13)

Die Einstellung erfolgt durch Biegen des Betätigungslappens am Mitnehmerhebel für die Mikroschalter K 6/K 7.

lubricated with a special oil for oil-retaining sintered-metal bearings (apply approximately one drop per bearing). Suitable oils are, for example:

**BV Aral HRT
Shell AG Clavus 17
Esso Spinesso 36
Energol Hydraulic 50**

All sliding surfaces and metal-to-metal friction surfaces must be greased with a non-resinifying multi-purpose grease (as used for automobiles) at intervals of approximately 500 working hours. Be sure to avoid application of excess lubricant, as this could soil the friction linings and driving belts and thereby could cause failures.

3.2 Maintenance

Cleanliness of the sound head faces and tape guides is of utmost importance. The tape guides, the capstan, the pressure roller and the sound head faces must be thoroughly cleaned from adhering tape coating particles and dust after the sound head cover has been removed. For this purpose use a little wooden stick covered with a piece of fabric which is soaked with alcohol. Check all contacts for cleanliness and clean them if necessary.

4. Checking and Adjusting the Switching Contacts

Extreme cleanliness of the contact surfaces and accurate adjustment of the contacts are indispensable prerequisites for the dependable performance of all switching contacts.

4.1 Motor Control Contact K 9

The contact K 9 is actuated by the fast forward/rewind mechanism.

4.11 Checking

When either the fast forward or the rewind key is depressed, K 9 must be closed. When the contact is open, the clearance between the contact points must be approximately 1 millimeter (0.04"). The contact must already be closed before the fast forward function or the rewind function respectively sets in.

4.12 Adjustment (refer to paragraph 4.42)

4.2 Microswitches K 6, K 7 (see Fig. 13)

The change-over contacts K 6 and K 7 are actuated by an engaging dog of the pause key (see Fig. 13).

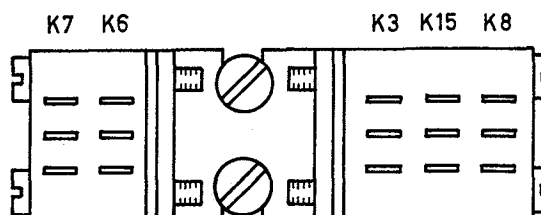
4.21 Checking

The microswitches K 6 and K 7 must have worked before the pause key reaches either of its two final positions.

4.22 Adjustment

The microswitches K 6 and K 7 are adjusted by bending the actuating flap of the engaging dog.

Abb. 13
Fig. 13



4.3 Mikroschalter K3/K8/K15

Diese Mikroschalter werden durch einen Mitnehmerhebel an der Aufnahmetaste betätigt.

4.31 Prüfen

Die Mikroschalter K3/K8/K15 müssen vor Erreichen der beiden Endstellungen der Aufnahmetaste geschaltet haben.

4.32 Einstellung (siehe Abb. 13)

Die Einstellung erfolgt durch Biegen des Betätigungs-lappens am Mitnehmerhebel für die Mikroschalter K3/K8/K15.

4.4 Ein- und Ausschalter K10

K10 wird durch das Vor- und Rücklaufgestänge, bzw. durch einen Hebel beim Drücken der Taste „Start“ betätigt.

4.41 Prüfen

Bei langsamem Niederdrücken der Taste „Start“ muß der Motor bereits anlaufen, bevor der Bandtransport einsetzt. Das gleiche gilt auch bei Vor- und Rücklauf.

4.42 Einstellen (Abb. 14)

Die Schrauben (A) lockern und Schaltereinheit justieren.

4.5 Batterieschalter K13

Der Kontakt K13 wird durch Einlegen des Akkus oder des Netz- und Ladegerätes in den Batteriekasten betätigt.

4.51 Prüfen

Der Kontakt K13 muß bei eingelegetem Akku- oder Netz- und Ladegerät geschlossen, bei eingelegeten Monozellen geöffnet sein. Beim Drücken von Hand (ca. 1 mm tief) muß der Kontakt schließen.

4.52 Einstellen

Der Kontakt wird erst nach Entfernen der Abdeckplatte zugänglich. Die Einstellung von K13 erfolgt durch Biegen der beiden Stützstreifen unter den Kontaktfedern.

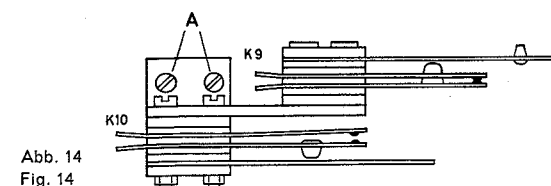


Abb. 14
Fig. 14

4.6 Batterie-Trennschalter K14

4.61 Prüfen

Der Kontakt muß öffnen, wenn ein Stecker mit Hülse in die Buchse „Fernsteuerung“ eingeführt wird.

4.62 Einstellen (siehe Abb. 15)

Nach Lockern der Befestigungsschrauben für die Buchse „Lautsprecher“ kann der Montagewinkel (A) mit dem Kontakt K14 so eingestellt werden, daß die Nase (B) für die Kontaktbetätigung 0,5 mm durch den in der Buchse „Fernsteuerung“ vorhandenen Durchbruch ragt.

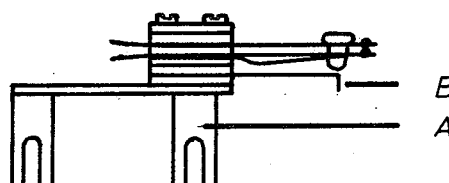


Abb. 15
Fig. 15

4.3 Microswitches K3, K8 and K15 (see Fig. 13)

These microswitches are actuated by an engaging dog of the recording key (see Fig. 13).

4.31 Checking

The microswitches K3, K8 and K15 must have worked before the recording key has reached either one of its two final positions.

4.32 Adjustment

Adjustment is performed by bending the actuating flap of the engaging dog for the microswitches K3, K8 and K15.

4.4 On/Off Switch K10

K10 is actuated either by the fast forward/rewind mechanism or, when the start key is actuated or released, by a lever.

4.41 Checking

When the start key is slowly depressed, the motor must start running before the pressure roller engages the tape. Correspondingly, when the fast forward or rewind key is depressed, the motor must start running before the driving friction wheel engages the corresponding turntable drum.

4.42 Adjustment

Slacken the screws A and adjust the switch assembly (see Fig. 14).

4.5 Battery Switch K13

The contact K13 is actuated by the insertion of a storage battery or a mains power unit and battery charger into the battery compartment.

4.51 Checking

When either a storage battery or a power unit and battery charger is in the battery compartment, the contact K13 must be closed. When there are flashlight cells in the battery compartment, the contact must be open. Depressing the contact spring assembly by hand for approximately 1 millimeter (0.04") must cause the contact to close.

4.52 Adjustment

For access to the contact spring assembly remove the cover plate. Adjustment of K13 is performed by bending the two backing strips underneath the contact springs.

4.6 Battery Disconnecting Switch K14

4.61 Checking

The contact must open when the sleeve of a plug is inserted into the remote control socket.

4.62 Adjustment (see Fig. 15)

Slacken the retaining screws of the loudspeaker socket. Thereafter the mounting bracket (A), which bears the contact K14, can be adjusted in such a manner that the lug (B), which actuates the contact, penetrates the recess in the remote control socket by 0.5 millimeters (0.02").

4.7 Strombegrenzungskontakt (rel. a)

Der Relaiskontakt (rel. a) wird durch den Anker des Stoprelais betätigt.

4.71 Prüfen

Zu dieser Prüfung ist eine Kontrolle der Einstellung gemäß Abs. 2.3 und 2.5 erforderlich. Die Stromaufnahme des Gerätes darf bei betätigtem Stoprelais (Kontakte 3 und 4 der Buchse „Fernsteuerung“ verbunden) maximal 20 mA zunehmen. Steigt die Stromzunahme stärker an, so schaltet der Kontakt (rel. a) die Anzugwicklung nicht in Serie mit der Haltewicklung und muß nachjustiert werden.

4.72 Einstellen

Der Kontakt (rel. a) muß in stromlosem Zustand des Relais geschlossen bleiben. Bei angezogenem Anker des Relais muß er geöffnet sein. Er darf jedoch erst öffnen, wenn der Anker ca. $\frac{2}{3}$ seines Weges zurückgelegt hat, da sonst die Kraft der Haltewicklung noch nicht ausreicht. Die Einstellung erfolgt durch Biegen des Stützstreifens unter den Kontaktfedern. Der Abstand der Kontaktflächen voneinander soll in geöffnetem Zustand ca. 0,1 mm betragen.

5. Elektrischer Teil

5.1 Elektrische Funktionsbeschreibung

5.11 Stabilisierungsstufe

Die aus dem Transistor T 31 und der Z-Diode (BZY 85) bestehende Anordnung sorgt dafür, daß innerhalb des Bereiches von 7,5 V (Anfangsspannung eines neuen Batteriesatzes) bis 5 V (untere Spannungsgrenze für die Funktion der Drehzahlregelung des Antriebsmotors) die Betriebsspannung von Aufspeech- und Wiedergabeverstärker sowie HF-Generator und Anzeigestufe innerhalb der erforderlichen Grenzen gehalten wird. Die zweite Z-Diode (ZL 7) liegt parallel zur Stromquelle. Dadurch wird erreicht, daß bei Speisung des Gerätes aus Fahrzeugbatterien nur einfache Vorschaltwiderstände notwendig sind, um die Betriebsspannung auch dann auf dem erforderlichen Wert zu halten, wenn die Fahrzeugbatterie unter Ladestrom steht und ihre Klemmenspannung erhöht.

5.12 Aufspeechverstärker

Der Aufspeechverstärker umfaßt die Transistorstufen T 11, T 12, T 13, T 14, T 15 und T 16. Die Aussteuerungseinstellung erfolgt mittels R 37 nicht nur auf dem Wege der Spannungsteilung des an die folgende Stufe gelangenden Signals, sondern gleichzeitig auch in Form einer veränderlichen Gegenkopplung von der zweiten auf die erste Stufe.

Das am Kollektor von T 12 auftretende verstärkte Signal wird über C 24 ausgekoppelt, gelangt über R 27 und C 25 an den Emitter-Widerstand R 12 des Transistors T 11, wo es als Gegenkopplungsspannung wirkt. Gleichzeitig besteht aber auch eine Verbindung über R 31 zu dem Regler R 37, dessen Schleifer am Null-Potential liegt. R 37 übernimmt damit eine Doppelfunktion, die sich am besten anhand der folgenden Betrachtung übersehen läßt:

Ist R 37 so eingestellt, daß sein Widerstandswert in Richtung auf R 31 gesehen ein Minimum erreicht, so ist die Gegenkopplungswirkung ebenfalls am geringsten, da die hinter R 27 auftretende Gegenkopplungsspannung einen, durch das Teilungsverhältnis von R 27 zu R 31 bestimmt, nur noch geringen Wert hat. Dem Entkopplungskondensator C 25 am Emitter von T 11 liegt damit nur diese sehr kleine Spannung in Serie. Die beiden Verstärkerstufen arbeiten mit maximaler Verstärkung.

4.7 Current Limiter Contact rel. a

The relay contact rel. a is actuated by the armature of the pause control relay.

4.71 Checking

First check, and if necessary adjust, according to the paragraphs 2.3 and 2.5. When the pause control relay is energized, i. e. when the contacts 3 and 4 of the remote control socket are bridged, the consumption of the recorder must not increase by more than 20 milliamperes. If the current consumption increase exceeds this value, this will be due to the fact that the contact rel. a has failed to connect the winding which attracts the armature in series with the winding which locks the armature. In this case the contact must be readjusted.

4.72 Adjustment

When the relay is not energized, the contact rel. a must be closed. When the armature of the relay is attracted, it must be open. However, it must not open before the armature has traveled approximately two thirds of its path. Otherwise the force of the lock winding will not yet be sufficiently strong. The adjustment is made by bending the backing strip underneath the contact springs. When the contact is open, the clearance between the contact points must be approximately 0.1 millimeters (0.004").

5. Electrical Assembly

5.1 Description of the Electrical Functions

5.11 Stabilizing Stage

The arrangement consisting of the transistor T 31 and the Zener diode BZY 85 keeps the operating voltages of the recording and playback amplifiers, the R.F. bias oscillator and the indicator stage within the required limits as long as the battery voltage ranges within 7.5 volts (initial voltage of a fresh set of dry cells) and 5 volts (lower voltage limit for proper functioning of the motor speed control). The second Zener diode (ZL 7) is connected in parallel to the source of current. Thus, operation of the recorder from car or boat batteries becomes possible simply by connecting normal series resistors, in order to obtain proper operating voltage also when the car or boat battery is being charged and has, therefore, an increased terminal voltage.

5.12 Recording Amplifier

The recording amplifier consists of the transistor stages T 11, T 12, T 13, T 14, T 15 and T 16. Recording level adjustment is achieved by means of R 37, not merely by way of voltage division of the signal reaching the following stage, but simultaneously by way of a variable negative feedback from the second stage to the first.

The amplified signal appearing at the collector of T 12 is decoupled via C 24, and reaches the emitter resistance R 12 of transistor T 11, where it acts as a negative feedback voltage, via R 27 and C 25. Simultaneously, there is a connection, via R 31, to the rheostat R 37 whose wiper contact is connected to "zero" potential. Thus, R 37 has a twofold function which may best be understood by way of the following considerations:

If R 37 is so adjusted that its leg neighboring R 31 attains its minimum resistance, the negative feedback effect will also be a minimum due to the fact that the negative feedback voltage which appears after R 27 has a low value which is defined by the voltage dividing ratio of R 27 and R 31. It is only this low voltage which is "connected" in series with the decoupling capacitor C 25 which is connected to the emitter of T 11. The two amplifier stages will operate with maximum amplification. The resistance of the leg of R 37 which is connected to the coupling capacitor C 28, is now a maximum.

In Richtung auf den Koppelkondensator C 28 gesehen, hat R 37 seinen größten Widerstandswert. Das Signal gelangt über C 24, R 36 und C 28 mit der geringsten Dämpfung an die Basis von T 13. Umgekehrt erreicht die Gegenkopplungswirkung ihren Größtwert, wenn R 37 in Richtung auf R 31 gesehen auf seinen größten Widerstandswert eingestellt wurde. Die ohnehin durch den hohen Gegenkopplungsgrad nur noch schwache Signalspannung wird mit R 36 und R 37, der nun in dieser Richtung seinen geringsten Widerstandswert aufweist, so weit geteilt, daß sie nicht mehr über C 28 an die Basis von T 13 wirksam werden kann.

Dem Entkopplungskondensator C 16 des Emitterwiderstandes R 22 in der zweiten Stufe liegt der Widerstand R 18 in Reihe. Die daran auftretende NF-Spannung wird über R 14 am Verstärkereingang als Gegenkopplung wirksam, deren Einfluß auf die Verstärkung der Eingangsstufe mit dem Innenwiderstand der angeschlossenen Tonspannungsquelle abnimmt. Hierdurch wird z. B. der Anschluß von Mikrofonen verschiedenen Quellwiderstandes in gewissem Umfang unkritisch.

Die beschriebene Schaltung zur Aussteuerungseinstellung erweist sich in mehrfacher Hinsicht als vorteilhaft.

1. Durch das Gegenkopplungsprinzip wird eine ausgezeichnete Verringerung linearer und nichtlinearer Verzerrungen erreicht.
2. Die Gesamtverstärkung beider Stufen läßt sich so weitgehend beeinflussen, daß ein Eingangsspannungsbereich von 56 dB, bezogen auf die Grundempfindlichkeit einwandfrei verarbeitet werden kann.

Das in dem von der fünften zur dritten Stufe führende Gegenkopplungsweig liegende RC-Netzwerk bewirkt die Aufsprechentzerrung. Da die Wiedergabeentzerrung wahlweise nach NAB (50 μ s) oder CCIR/DIN (70 μ s) erfolgen kann, ist auch die Aufsprechentzerrung entsprechend umschaltbar. Bei der mit den Transistoren T 15 und T 16 arbeitenden Aufprechstufe wirkt T 16 als Kollektorwiderstand von T 15. Die Aufprechspannung folgt daher dem ω L-Gang des Sprechkopfes, in dem dadurch ein frequenzunabhängiger NF-Magnetisierungsstrom fließt. Bei netzunabhängigen Geräten ist man bemüht, mit möglichst geringen Batteriespannungen auszukommen. Bei dem bekannten Verfahren der Linearisierung des Aufprechstromes durch einen mit dem Sprechkopf in Reihe geschalteten ohmschen Widerstand entstehen aber wegen des damit verbundenen Spannungsverlustes in dieser Hinsicht oft Schwierigkeiten.

Mit der angewandten Schaltung war es jedoch möglich, nicht nur allen diesen Problemen aus dem Wege zu gehen, sondern auch noch darüber hinaus der Aufprechstufe eine Übersteuerungsfestigkeit von 15 dB zu geben.

5.13 Trittschallfilter

Zwischen der zweiten und dritten Stufe befindet sich ein abschaltbares, aus C 29 und R 39 bestehendes Filter, das der Unterdrückung tieffrequenter Störungen dient. Wirksam von 20 Hz bis 125 Hz.

5.14 Zwischenverstärker

Der zweistufige, mit den Transistoren T 17 und T 18 bestückte Zwischenverstärker wird von der zweiten Stufe des Aufprechverstärkers, also unbeeinflusst von der Aufsprechentzerrung gesteuert und versorgt seinerseits beim Mithören vor Band die Endstufe, bei der Aussteuerungsanzeige vor Band den Anzeigeverstärker sowie auch die Aufprechpegelautomatik mit einer frequenzlinearen Steuerspannung.

5.15 Aussteuerungsanzeige

Das Anzeigeinstrument liegt im Emitterkreis des Transistors T 20, der als Impedanzwandler arbeitet, während Transistor T 19 als Gleichrichter dient. Aus dem Schalt-

The signal reaches the base of T 13 with the least possible attenuation, via C 24, R 36 and C 28. On the other hand the negative feedback effect will be a maximum when that leg of R 37 which is connected to R 31, is adjusted for maximum resistance. The signal voltage, which is feeble due to the high degree of negative feedback, is further divided by R 36 and R 37 (whose corresponding leg is of minimum resistance) to such an extent that it cannot influence the base of T 13 via C 28.

The resistor R 18 is connected in series to the decoupling capacitor C 16 of the emitter resistance R 22 of the second stage. The audio frequency appearing across R 18 reaches, via R 14, the amplifier input where it acts as a negative feedback whose influence on the degree of amplification of the input stage decreases as a function of the impedance of the connected audio signal source. Thus, the connection of, for example, microphones of various swelling resistances, becomes, to some extent, uncritical.

The described circuit for recording level adjustment proves to be advantageous in several respects.

1. Due to the principle of negative feedback, an excellent degree of reduction of linear and non-linear distortion is obtained.
2. The total amplification of both stages can be influenced to such great extent that an input voltage range of 56 dB (relative to the initial sensitivity) can be worked in unobjectionable manner.

The R. C. network in the negative feedback link between the fifth and the third stages produces the recording equalization. As the playback equalization can be selected at will to follow either the NAB (50 microseconds) or the CCIR/DIN (70 microseconds) pattern, proper recording equalization can be selected accordingly. In the recording stage which is equipped with the transistors T 15 and T 16, T 16 acts as the collector resistance of T 15. The signal voltage to be recorded will therefore follow the ω L-characteristic of the recording head; thus, the audio-frequency magnetizing current flowing through the recording head, will not be depending upon frequency. In battery recorders one will always strive to work with the lowest battery voltage possible. If linearizing of the recording current is obtained in known manner by means of an ohmic resistance which is connected in series with the recording head, difficulties as to low battery voltage will often arise, due to the resulting voltage loss.

The circuit used here not only overcomes all these problems but, in addition, provides a 15-dB overload strength of the recording stage.

5.13 Footfall Sound Filter

A disconnectible filter for the suppression of low-frequency noise, which consists of C 29 and R 39, has been incorporated between the second and the third stages. The filter is effective between 20 and 125 cps.

5.14 Intermediary Amplifier

The two-stage intermediary amplifier which is equipped with the transistors T 17 and T 18, is modulated by the second stage of the recording amplifier, i.e. uninfluenced by the recording equalization. The intermediary amplifier in turn feeds a signal voltage, which is independent of frequency, to the output stage when the recorder is set for monitoring "before the tape", to the indicator amplifier for recording level indication "before the tape", as well as to the automatic recording level control circuit.

5.15 Recording Level Indication

The recording level meter is arranged in the emitter circuit of transistor T 20 which works as an impedance transformer while the transistor T 19 acts as a rectifier.

1000 Report Pilot

bild ist ersichtlich, daß die Aussteuerungsanzeige frequenzlinear ohne Einfluß der Aufsprechtzerrung erfolgt. Mit dem Einstellwiderstand R 89 wird die Anzeige so eingestellt, daß ein Zeigerausschlag auf 0 dB der Skala (Vollpegel) einem remanenten Bandfluß von 200 mM der Aufzeichnung entspricht. Während des Aufzeichnungsvorganges liegt die Anzeigestufe am Ausgang des Zwischenverstärkers verbunden und das Instrument zeigt unmittelbar und linear den Aufsprechpegel an. Durch Betätigung der entsprechenden Prüftaste kann das Instrument auch zur Kontrolle der Stromquellen oder der Pilotfrequenzspannung herangezogen werden.

5.16 Aufnahmepegelautomatik

Das Gerät wurde mit einer Automatik versehen, die bei Bedarf durch Tastendruck eingeschaltet wird. Die Anordnung arbeitet fotoelektronisch und besteht zunächst aus einem mit den Transistoren T 9 und T 10 bestückten Schwellwert-Verstärker, dessen Steuerinformation über die Diode BAY 44 und das aus R 63 und C 45 gebildete RC-Glied und weiter an die Basis von Transistor T 8 gelangt, der seinerseits den Transistor T 7 steuert, an dessen Emitter eine Glühlampe liegt. Diese ist in einem lichtdichten Gehäuse zusammen mit einem Fotowiderstand untergebracht, der bei eingeschalteter Automatik im Gegenkopplungsweg der Eingangsstufe liegt. Spricht die Schaltung oberhalb eines bestimmten Schwellwertes der Signalamplitude an, so beeinflusst das Aufleuchten der Glühlampe den Leitwert des Fotowiderstandes. Der Gegenkopplungsgrad und damit der Verstärkungsfaktor der Eingangsstufe stellt sich auf einen entsprechenden Wert ein. Die Einstellzeit des Regelvorganges bei spontaner Erhöhung des Eingangspegels um 30 dB ist kleiner als 30 ms. Der Gesamtregelbereich beträgt 36 dB.

5.17 Wiedergabeverstärker

Der dreistufige Wiedergabeverstärker ist mit den Transistoren T 1, T 2 und T 3 bestückt, die miteinander galvanisch gekoppelt sind. Ein aus der Spule 01014 und dem Kondensator C 6 bestehender Serien-Resonanzkreis hält die Hochfrequenzspannung, die beim Mithören nach Band während der Aufnahme in den Wiedergabeverstärker-Eingang eingestreut wird, von den folgenden Stufen fern. Das RC-Netzwerk für die Wiedergabeentzerrung liegt in einem von der dritten zur ersten Stufe führenden Gegenkopplungsweg und ist auf NAB und CCIR/DIN umschaltbar.

5.18 Endstufe

Die aus dem als Treiber arbeitenden Transistor T 4 und den beiden im Gegentakt geschalteten Komplementär-Transistoren T 5 und T 6 bestehende eisenlose Endstufe hat eine Leistung von 0,5 W (bei einem 4-Ohm-Belastungswiderstand) und versorgt den Einbulausprecher bzw. einen Kontrollkopfhörer. Über den wahlweise anschaltbaren Übertrager steht bei Bedarf auch eine Ausgangsspannung von 4,4 V (+ 15 dB) für Übertragungen auf Postleitungen zur Verfügung. Es sind damit sowohl Übertragungen von Bandaufzeichnungen als auch direktes Sprechen über Mikrofon auf Leitung möglich.

5.19 HF-Generator

Der Generator ist in üblicher Weise geschaltet und arbeitet mit den Transistoren T 21 und T 22 im Gegentakt. An der Auskoppelwicklung ist der Löschkopf direkt angeschlossen, während der Vormagnetisierungsstrom für den Sprechkopf diesen über den Einstellwiderstand R 3 und dem Kondensator C 3 zugeführt wird. Die Vormagnetisierung des Pilotkopfes erfolgt über C 9.

As can be seen from the circuit diagram, the recording level indication acts independent of frequency and without influencing the recording equalization. The indication is adjusted by means of the rheostat R 89 so that a pointer deflection to 0 dB on the scale (full level) indicates a remanent flux of the recording of 200 millimaxwell. During recording operation the indicator stage is connected to the output of the playback amplifier, i.e. the indicator is adjusted on the basis of the resulting playback level. When the tape feed is interrupted, the indicator stage is connected to the output of the intermediary amplifier by means of the change-over switch K 6 which means that the instrument indicates the recording level directly and linear. When a corresponding check button is pressed, the instrument can also be used for the purpose of checking the power source or the pilot-frequency voltage.

5.16 Automatic Recording Level Control

The recorder has been equipped with an automatic recording level control which can be introduced at will by pressing a button. This device is of the photoelectric type and consists of a threshold amplifier, which is equipped with the transistors T 9 and T 10, whose control signal is fed to the base of transistor T 8 via the diode BAY 44 and the resistance-capacitor combination consisting of R 63 and C 45. The transistor T 8, in turn, feeds the transistor T 7 whose emitter is connected to an incandescent lamp. This lamp is arranged, along with a photoresistance, in a light-proof casing. When the automatic recording level control is operating, the photoresistance is inserted into the negative feedback leg of the input stage. When the circuit reacts above a certain threshold value of the signal-amplitude, the lighting bulb influences the conductivity of the photoresistance. The degree of negative feedback and thus the amplification factor of the input stage is thereby adjusted accordingly. When the input level is spontaneously increased by 30 dB, the response time will be shorter than 30 milliseconds. The total range of control amounts to 36 dB.

5.17 Playback Amplifier

The three-stage playback amplifier is equipped with the transistors T 1, T 2 and T 3 which are directly coupled to one another. A series-resonant circuit consisting of the coil 01014 and capacitor C 6, protects the following stages against R.F. voltages which are picked up by the input of the playback amplifier when a recording is monitored directly from the tape. The resistance-capacitor network for the playback equalization is arranged in a negative feedback link from the third to the first stage and can be set for NAB or CCIR/DIN respectively.

5.18 Output Stage

The transformerless output stage which consists of the exciter transistor T 4 and the two push-pull complementary transistors T 5 and T 6, has a power of 0.5 w across a 4-ohm load resistance and feeds the built-in loudspeaker or a monitor headset. An output voltage of 4.4 volts (+ 15 dB) is provided at will, via a disconnectable transformer, for the transmission of intelligence via postal telephone lines. Thus, it is possible to transmit either speech (through a microphone) or tape recordings over a telephone line.

5.19 R.F. Bias Oscillator

The R.F. bias oscillator circuit is of the usual type and employs the transistors T 21 and T 22 in push-pull arrangement. The recording head is directly connected to the decoupling winding while the bias current is fed to the recording head via the rheostat R 3 and the capacitor C 3. Biasing of the pilot-tone head is achieved via C 9.

2.22 Einstellen (siehe Abb. 6)

Die Bremshebelarme (A) und (B) dürfen in Stellung „Stop“ nicht am Schieber (C) anliegen. In Stellung „Vorlauf“ und „Rücklauf“ muß mittels der Bremshebelarme (A) und (B) ein Abstand von ca. 2 mm zwischen Bremsrolle (D) und Kupplungsoberteil (E) eingestellt werden. In Stellung „Start“ wird über den Hebel (F) der Schieber (C) betätigt, der wiederum die Bremsrollen abhebt.

Die Einstellung erfolgt durch Biegen des Hebels (F) und ist so vorzunehmen, daß bei dem langsamen Drücken der Taste „Start“ folgende Reihenfolge eingehalten wird:

Zuerst muß die Bremsrolle vom Kupplungsoberteil abheben und anschließend die Andruckrolle das Band gegen die Tonwelle drücken.

2.22 Adjustment (see Fig. 6)

In the "stop"-position the brake lever arms (A) and (B) must not be in contact with the sliding member (C). In either the fast forward or the rewind position, a clearance of approximately 2 mm (0.08") between the braking roller (D) and the turntable drum (E) must be adjusted by means of the brake lever arms (A) and (B). When the start key is depressed, the lever (F) actuates the sliding member (C), which in turn lifts the braking rollers.

Any necessary adjustment is made by bending the lever (F) in such a manner that, when the start key is slowly depressed, the following parts will react in the following order:

first the braking roller must be lifted from the turntable drum and then the pressure roller must press the magnetic tape against the capstan.

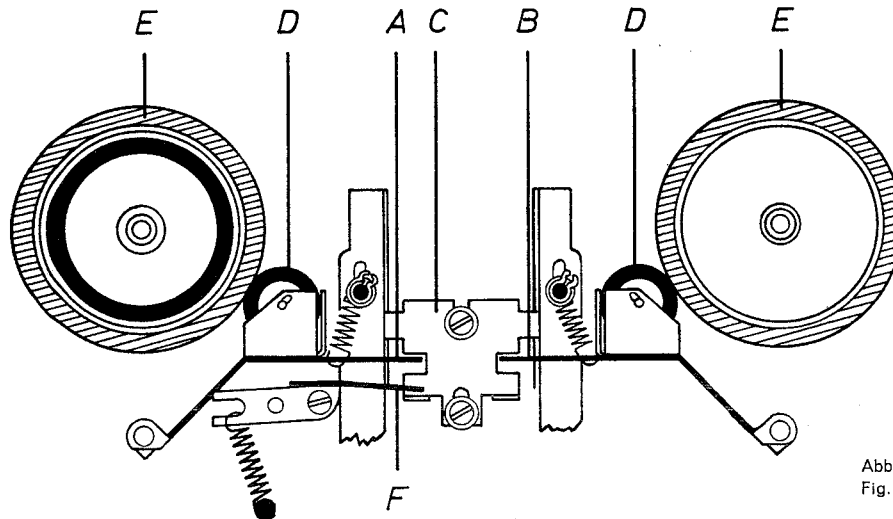


Abb. 6
Fig. 6

2.3 Förderzug

2.31 Prüfen (siehe Abb. 7)

Vor der Messung des Förderzuges sind sämtliche Bandführungselemente, die Tonwelle und die Andruckrolle zu reinigen. Die Messung ist mit einer Betriebsspannung von 6 V durchzuführen.

Zur Messung wird die mit einem Stück Tonband bewickelte Bandspule auf das rechte Kupplungsoberteil gelegt. In das freie Ende des Tonbandes die Federwaage (A) einhängen und festhalten (nicht abziehen). Nach Drücken der Taste „Start“ zeigt die Federwaage den Förderzug an.

Sollwert: 275 p \pm 75 p

2.3 Drawing Tension

2.31 Checking (see Fig. 7)

Prior to measuring the drawing tension, clean all tape guides, the capstan and the pressure roller. The measurement must be made at an operating voltage of 6 volts.

In order to perform the measurement place a reel which holds a short length of tape on the right-hand turntable, connect the spring balance (A) to the free end of the tape and hold the balance in place (do not pull off the balance). Depress the start key. Now the spring balance indicates the drawing tension.

**Desired Value: 275 \pm 75 grams
(approx. 10 \pm 2.5 oz.)**

2.32 Einstellen (siehe Abb. 7)

Eine Veränderung der vom Werk vorgenommenen Einstellung sollte nur dann erfolgen, wenn der Sollwert des Förderzuges nicht erreicht wird und alle den Förderzug beeinflussenden Elemente ordnungsgemäß justiert sind.

Die Einstellung des Sollwertes von 275 p erfolgt durch Verschieben des Stützstreifens (B), nach Lösen der Sechskantschrauben (C) und (D). Verschieben nach links (—) vermindert, nach rechts (+) erhöht den Andruck.

2.32 Adjustment (see Fig. 7)

The adjustment made at the factory should not be changed unless the desired value of the drawing tension cannot be attained while all parts which influence the drawing tension are properly adjusted.

The desired value of 275 grams is adjusted by sliding the backing strip (B) after the hexagonal-head screws (C) and (D) have been slackened. Sliding the backing strip to the left (—) will decrease and sliding it to the right (+) will increase the pressure.

2.33 Prüfen des Arbeitsweges der Andruckrolle

Diese Prüfung wird ohne Tonband durchgeführt. Bei dem langsamen Drücken der Taste „Start“ muß die rechte Kupplung bereits angetrieben werden, bevor sich die Andruckrolle dreht (siehe hierzu auch Abb. 2.12 Einstellen der rechten Kupplung). Das ist nur dann der Fall, wenn der Arbeitsweg der Andruckrolle groß genug ist.

2.33 Checking the Working Travel of the Pressure Roller

This check is being performed without the use of tape. Slowly depress the start key. This must cause the right-hand turntable to start rotating before the pressure roller starts rotating (see also paragraph 2.12 Adjusting the Right-hand Clutch). This will only be so if the working travel of the pressure roller is sufficiently long.

2.34 Einstellen des Arbeitsweges der Andruckrolle (siehe Abb. 7)

Die Länge des von der Andruckrolle zurückgelegten Weges kann durch Biegen des Stützstreifens (B) eingestellt werden. Ein zu kleiner Weg der Andruckrolle kann durch Biegen des Stützstreifens (B) zur Andruckrolle hin vergrößert werden. Bei richtiger Einstellung beträgt der Abstand zwischen Stützstreifen (B) und Andruckfeder (E), in angedrücktem Zustand, ca. 1 mm.

2.4 Bremskraft des Andruckfilzes

2.41 Prüfen

Zur Messung wird die mit einem Stück Tonband bewickelte Bandschleife auf das linke Kupplungsoberteil gelegt. Das Band in die Bandführung einlegen. Am freien Ende wird eine Federwaage eingehängt. Tasten „Start“ und „Pause“ sind zu drücken. Das Band gleichmäßig abziehen.

Sollwert: $105 \text{ p} \pm 5 \text{ p}$

2.34 Adjusting the Working Travel of the Pressure Roller (see Fig. 7)

The length of the working travel of the pressure roller can be adjusted by bending the backing strip (B). If the working travel of the pressure roller is too short, adjust by bending the backing strip (B) toward the pressure roller. In case of proper adjustment there will be a clearance of approximately 1 mm (0.04") between the backing strip (B) and the pressure spring (E) when the pressure roller is applied to the capstan.

2.4 Braking Force of the Pressure Pad

2.41 Checking

Place a reel which holds a length of tape on the left-hand turntable drum. Thread the tape through the tape guides and connect a spring balance to its free end. Depress the start key and the pause key and pull off the tape continuously.

Desired Value: $105 \pm 5 \text{ grams}$
(approx. $3.7 \pm 0.18 \text{ oz.}$)

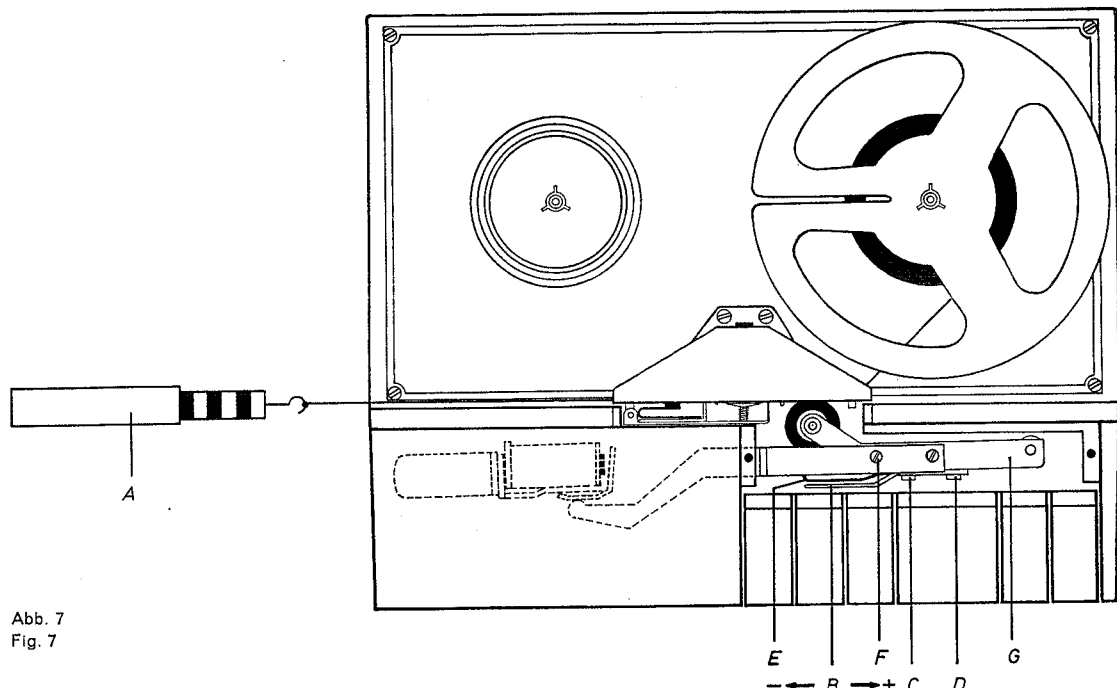


Abb. 7
Fig. 7

2.42 Einstellen

Andruckfilz (vor dem Löschkopf) überprüfen, gegebenenfalls auswechseln, oder Federblech nachbiegen.

2.5 Einstellen des Stoprelais

Nur nach Prüfung des Förderzuges Abs. 2.3

2.51 Prüfen

Die Prüfung wird bei einer Betriebsspannung von 5,2 V vorgenommen. Tonband einlegen und Taste „Start“ drücken. Kontakte 3 und 4 der Buchse „Fernsteuerung“ miteinander verbinden. Das Schnellstoprelais muß anziehen und den Bandtransport stoppen.

2.52 Einstellen (siehe Abb. 7)

Gegebenenfalls ist das Gestänge zum Stoprelais zu justieren. Dazu wird bei eingelegtem und gestartetem Band die Schraube (F) gelockert, Kontakte 3 und 4 der Buchse „Fernsteuerung“ verbunden und durch Schwenken des Andruckarmes (G) ein Abstand von ca. 0,2 mm zwischen Tonwelle und Andruckrolle eingestellt. Anschließend Schraube (F) festziehen und mit Lack sichern.

2.42 Adjustment

Check the pressure pad of the erase head. If necessary, replace it or readjust its flat spring by bending.

2.5 Adjusting the Pause Control Relay

Do not adjust unless the drawing tension has been checked according to paragraph 2.3.

2.51 Checking

This check must be performed at an operating voltage of 5.2 volts. Thread the tape and depress the start key. Bridge the contacts 3 and 4 of the remote control socket. Upon this, the pause control relay must be energized and the tape must stop moving.

2.52 Adjustment (see Fig. 7)

If necessary, adjust the pause control lever. For this purpose thread the tape and start it moving by depressing the start key. Slacken the screw (F), bridge the contacts 3 and 4 of the remote control socket and adjust a clearance of approximately 0.2 mm between the capstan and the pressure roller by pivoting the pressure arm (G). Tighten the screw (F) and secure it by applying a drop of lacquer.

2.6 Schneller Vor-Rücklauf (siehe Abb. 8)

Bei gedrückter Taste „Start“ üben die Hebel (E) und (G) in Verbindung mit den Lappen (D) und (F) eine Begrenzerwirkung aus. Bei Betätigung der Taste „Vorlauf“ bzw. „Rücklauf“ drückt die Feder (H) bzw. (I) die Wippe (A) mit dem Friktionsrad (B) bzw. (C) gegen das Kupplungsoberteil (K) bzw. (L).

2.61 Prüfen der Wippe für Vor-Rücklauf (siehe Abb. 8)

Die Wippe (A) mit den Friktionsrädern (B) und (C) muß in Ruhestellung waagrecht zum Chassis stehen (Prüfung mit Schublehre vornehmen). Zwischen dem Lappen (D) und dem Hebel (E) bzw. Lappen (F) und Hebel (G) muß dann ein Abstand von 0,1 mm bestehen.

2.62 Einstellen der Wippe für Vor-Rücklauf (siehe Abb. 8)

Die Einstellung erfolgt durch Biegen der Lappen (D) und (F).

2.63 Prüfen des Vor-Rücklaufes (siehe Abb. 8)

Der Reibungsgrad zwischen Kupplungsoberteil (K) bzw. (L) und Friktionsrad (B) bzw. (C) muß so groß sein, daß bei eingeschaltetem Vor- bzw. Rücklauf und Abbremsung der Kupplungsoberteile von Hand das entsprechende Friktionsrad bis zum Stillstand gebremst wird.

2.6 Fast Forward and Rewind (see Fig. 8)

When the start key is depressed, the sliding rods (E) and (G) in cooperation with the tabs (D) and (F) perform a limiting function. When the fast forward or rewind key respectively is depressed, the spring (H) presses the see-saw (A) by its conical friction wheel (B) against the turntable drum (K) or the spring (I) presses the see-saw (A) by its friction wheel (C) against the turntable drum (L).

2.61 Checking the Fast Forward/Rewind See-Saw (see Fig. 8)

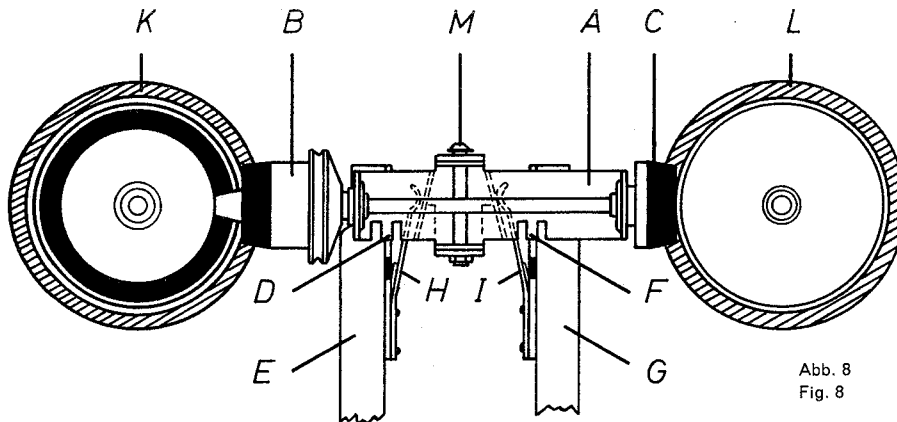
When the see-saw (A) with its friction wheels (B) and (C) is in its rest position, it must be parallel to the chassis. Check by means of a slide gauge! There must be a clearance of 0.1 mm (approx. 0.004") each between the tab (D) and the sliding rod (E) as well as between the tab (F) and the sliding rod (G).

2.62 Adjusting the Fast Forward/Rewind See-Saw (see Fig. 8)

The adjustment is performed by bending the tabs (D) and (F).

2.63 Checking the Fast Forward and Rewind Functions (see Fig. 8)

The degree of friction between the turntable drums (K) and (L) respectively and the corresponding friction wheel (B) or (C) must be great enough as to bring each friction wheel to a standstill when the corresponding turntable drum is braked down by hand while the recorder is set for fast forward or rewind operation.



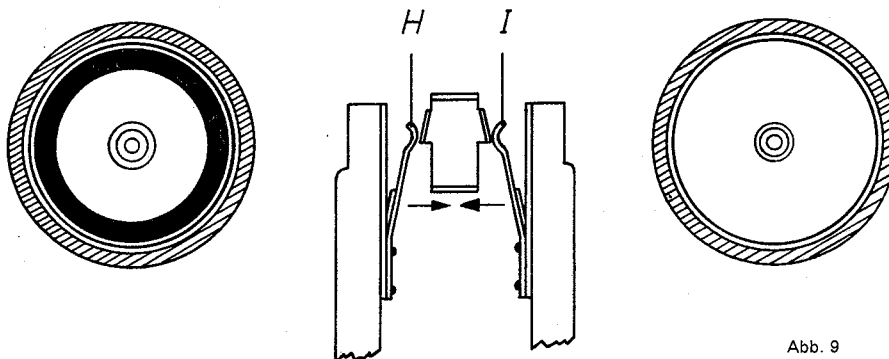
2.64 Einstellen des Vor-Rücklaufes (siehe Abb. 8 und 9)

Die Einstellung erfolgt durch Biegen der Feder (H) für Vorlauf bzw. der Feder (I) für Rücklauf.

Die Federn können eingestellt werden, wenn die Wippe (A) nach Entfernen der Welle (M) ausgebaut und die Taste „Vorlauf“ bzw. „Rücklauf“ gedrückt wurde! Beim Einbau der Wippe (A) richtige Lage der Federn (H) und (I) beachten!

2.64 Adjusting the Fast Forward and Rewind Functions (see Figs. 8 and 9)

Adjust the forward function by bending the spring (H) and the rewind function by bending the spring (I). Prior to the adjustment of the springs, the pin (M) and the see-saw (A) must be removed and the fast forward key or the rewind key respectively must be depressed. When reinstalling the see-saw (A), take care to restore the springs (H) and (I) to their proper positions.



2.7 Bandführung

Eine Einstellung der Bandführung ist nur nach erfolgtem Austausch der Bandführungselemente erforderlich.

2.7.1 Prüfen

Sämtliche Bandführungselemente müssen senkrecht stehen. Das Tonband muß ohne an den Spulenflanschen zu streifen aufgewickelt werden. Es muß geradlinig (siehe Abb. 10 gestrichelte Linie) durch die Bandführung laufen.

2.7.2 Einstellen (siehe Abb. 10)

Durch Drehen der Schlitzmutter (A), (B) und (C) können die Bandführungselemente in ihrer Höhe verstellt werden.

2.7 Tape Guides

Adjustment of the tape guides will only be necessary after any one of the tape guides has been replaced.

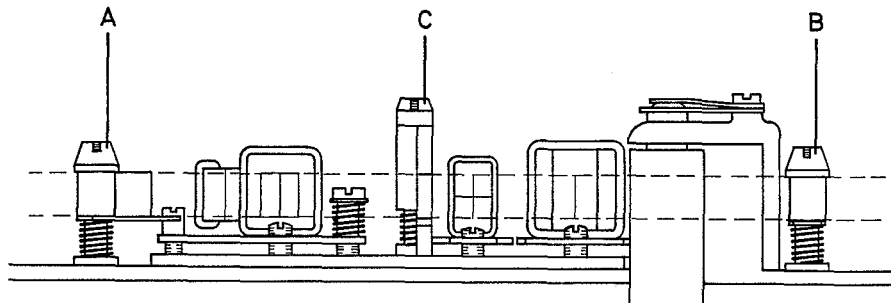
2.7.1 Checking

All tape guides must be precisely vertical. The tape must wind on either reel without touching the flanges. It must be perfectly straight (see the dotted line of Fig. 10) as it passes the tape guides.

2.7.2 Adjustment (see Fig. 10)

Vertical adjustment of the tape guides is achieved by turning the slotted nuts (A), (B) and (C).

Abb. 10
Fig. 10



2.8 Prüfung der Schwungmasse

Das axiale Spiel der Schwungmasse und das axiale Spiel der Halterung darf maximal 0,1 mm betragen.

2.8.1 Einstellen (siehe Abb. 11)

Zur Einstellung dienen die beiden gekonterten Schrauben (C) und (D). Der Andruck der Schwungmasse gegen das Antriebsrad muß 80 p bis 90 p betragen. Federwaage am Punkt (A) einhängen. Durch Biegen des Streifens (B) kann die Federspannung verändert werden.

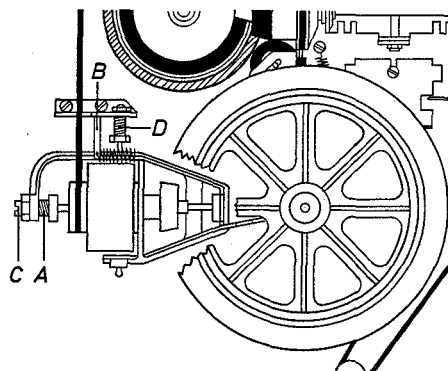
2.8 Checking the Flywheel

The axial play of the flywheel as well as that of the flywheel cage must not exceed 0.1 mm (approx. 0.004").

2.8.1 Adjustment (see Fig. 11)

Adjustment is performed by means of the two screws c and d (see Fig. 11) which are fitted with a check nut each. The pressure of the flywheel against the driving wheel must amount to 80—90 grams (approx. 3—3.2 oz.). Connect a spring balance in A. The tension of this spring may be adjusted by bending the strip (B).

Abb. 11
Fig. 11



2.9 Auswechseln des Motors, der Antriebsriemen und des Antriebsrades mit Tonwelle

Motor und Motorelektronik müssen zusammen ausgetauscht werden.

Dazu wird wie folgt vorgefahren:

Die beiden Schrauben zur Befestigung der Motorhalterung und der Motorelektronik entfernen. Den Verschluss zur Bodendeckelbefestigung entfernen und Batteriekasten herauschwenken.

Abzulöten sind:

die beiden schwarzen Anschlußdrähte am Motor und die Anschlüsse an der Motorelektronik
B 1 (schwarz/weiß), B 8 (grün)
und an der Zenerdiode die Zuführung (schwarz) von B 9.

2.9 Replacing the Motor, the Driving Belts and the Driving Wheel with the Capstan

The motor and its electronic speed control circuitry must be replaced jointly.

For this purpose proceed as follows:

Remove the two fastening screws of the motor clamp and the electronic speed control circuit. Remove the lock which serves for fastening the bottom lid and swing out the battery compartment.

Unsolder:

the two black leads from the motor, the leads of the electronic speed control circuit: B 1 (black/white), B 8 (green) and the black lead (coming from B 9) from the Zener diode.

c) HF-Vormagnetisierung: (siehe Abb. 22)
In Buchse „Mikro“ 1 mV/1 kHz einspeisen. Mit dem Regler „Aufnahmepegel“ am Meßpunkt (Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2) 30 mV am Röhrenvoltmeter einstellen. Eingangsspannung um 20 dB verringern und Frequenz auf 10 kHz verändern. Durch Messung hinter Band R 3 so einstellen, daß maximale Ausgangsspannung erreicht wird. Anschließend HF-Vormagnetisierung soweit erhöhen, bis die Ausgangsspannung um 3 dB absinkt.

6.10 Prüfung der Pegelgleichheit Vorband-Hinterband

Den Leerteil des DIN-Bezugsbandes auflegen. Die Tasten „Start“, „Pause“ und „Aufnahme“ drücken. Über den Eingang „Mikro“ 1 mV/1 kHz einspeisen. Den Aussteuerungsregler so einstellen, daß 30 mV am Meßpunkt (Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2) gemessen werden. Regler „Wiedergabepegel“ in Stellung 10 bringen und bis zum Anschlag herausziehen. Am Leitungsausgang Kontakt 4 und 6 müssen 4,4 V gemessen werden. Nach Lösen der Pausetaste müssen ebenfalls 4,4 V gemessen werden. Toleranz ± 1 dB. Liegen diese Werte außerhalb der Toleranz, so muß der Aufprechstrom geändert werden. Die Einstellung erfolgt durch Ändern des R 60. Diese Änderung beeinflusst den Frequenzgang und den Klirrfaktor.

6.11 Prüfung der Aufnahmepegelautomatik

NF-Generator mit Buchse „Radio“ Kontakt 1 und 2 verbinden. Die Tasten „Start“, „Pause“, „Aufnahme“ und den Druckknopf „Automatik“ drücken.

Generatorausgangsspannung ($f = 1$ kHz) erhöhen, bis am Meßpunkt (Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2) 36 mV (30 mV + 1,5 dB) anliegen.

Röhrenvoltmeter an Leitungsausgang Kontakt 4 und 6 anschließen. Eingangsspannung um 10 dB verringern und die Hochregelzeit der Automatik messen. Nach Erreichen einer Spannung von ca. 4,4 V am Leitungsausgang Eingangsspannung wiederum um 10 dB verringern. Die Hochregelzeit muß bei diesem 2. Sprung 6 bis 8 sec betragen. Anschließend nochmals Eingangsspannung um 10 dB verringern. Die Hochregelzeiten der 3 Spannungssprünge sollen annähernd gleich sein. Bei zu langer oder zu geringer Hochregelzeit kann mit dem Kondensator C 45 (ca. 10 μ F) abgeglichen werden. (Pro sec ca. 1 μ F).

6.12 Messung des Fremdspannungsabstandes

Die Köpfe sind zu entmagnetisieren. NF-Generator (1 mV/1 kHz) mit Buchse „Mikro“ Kontakt 1 und 3 verbinden. Tasten „Start“ und „Aufnahme“ drücken. Regler „Aufnahmepegel“ aufdrehen, bis das Anzeigeinstrument 0 dB anzeigt. Mit dieser Einstellung wird eine Aufzeichnung auf den Leerteil des DIN-Bezugsbandes gemacht. Während der Aufnahme wird die Verbindung zum Generator unterbrochen und der Mikrofoneingang mit 200 Ohm abgeschlossen; der Regler „Aufnahmepegel“ bleibt jedoch unverändert. Nach beendeter Aufnahme wird diese wiedergegeben. Gemessen wird am Leitungsausgang (Kontakt 4 und 6) mit einem Röhrenvoltmeter nach DIN.

Der Fremdspannungsabstand muß mindestens 52 dB betragen.

$$\text{Fremdspannungsabstand} = 20 \lg \frac{U_N}{U_{Fr.}} \text{ (dB)}$$

6.13 Messung des Ruhegeräuschspannungsabstandes

Diese Messung erfolgt wie die des Fremdspannungsabstandes, jedoch mit zwischengeschaltetem Ohrkurvenfilter nach DIN. Der Ruhegeräuschspannungsabstand muß mindestens 52 dB betragen. Er wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Ruhegeräuschspannungsabstand} = 20 \lg \frac{U_N}{U_R} \text{ (dB)}$$

c) R.F. Bias (see Fig. 22)

Feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps to the „Micro“ socket. Adjust, by means of the recording level control, a voltage of 30 millivolts across the contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket. Reduce the input voltage by 20 dB and change the frequency to 10,000 cps. Now adjust a VTVM reading of 30 millivolts. Thereafter increase the R.F. bias until the output voltage has decreased by 3 dB.

6.10 Checking for Equal Levels „Before the Tape“ and „From the Tape“

Thread the empty section of the DIN Test Tape. Depress the start, pause and recording keys. Feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps to the „Micro“ input socket. Adjust, by means of the recording level control, a voltage of 30 millivolts across the contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket. Set the playback level control knob to position 10 and pull it out as far as possible. Now, a measuring instrument across contacts 4 and 6 of the line output socket must read 4.4 volts. After releasing of the pause control key, the meter must also indicate 4.4 volts. Tolerance ± 1 dB. If these values are beyond the tolerance limit, the recording current must be increased or decreased. Adjustment is performed by exchange of R 60 for a resistor of somewhat higher or lower resistance.

This adjustment will influence the frequency response and the distortion factor.

6.11 Checking the Automatic Recording Level Control

Connect an audio-frequency oscillator across the contacts 1 and 2 of the „Radio“ socket. Depress the start, pause and recording keys as well as the „Autom“ pushbutton.

Feed a signal of 1,000 cps and increase the audio oscillator output voltage until the voltage across the contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket reads 36 millivolts (30 millivolts plus 1.5 dB).

Connect a vacuum tube voltmeter across the contacts 4 and 6 of the line output socket. Decrease the input voltage by 10 dB and measure the response time of the automatic recording level control. After a measured voltage of approx. 4.4 volts across the line output has been attained, decrease the input voltage once again by 10 dB. After this second step the time within which the previous voltage is re-attained, must range between 6 and 8 seconds. Thereafter decrease the input voltage once again by 10 dB. In all three cases the periods within which the previous voltage has been regained, should be about equal. If the period is too long or too short, a readjustment can be made by means of the capacitor C 45 (approx. 10 μ F). Vary by approx. 1 μ F per second.

Speed of recording paper: 3 millimeters per second.

6.12 Measuring the Unweighted Signal-To-Noise Ratio

Demagnetize the magnetic heads. Connect an audio-frequency oscillator across the contacts 1 and 3 of the „Micro“ socket and feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps. Depress the start key and the recording key. Turn up the recording level control until the recording level meter reads 0 dB. With this adjustment make a recording on the empty section of the DIN Test Tape. During recording operation interrupt the connection to the audio oscillator and bridge the contacts of the microphone input with a 200-ohm resistor. Do not disturb the setting of the recording level control. Play back the recording. Connect a vacuum tube voltmeter according to DIN, which is equipped with a filter, across contacts 4 and 6 of the line output socket.

The unweighted signal-to-noise ratio must amount to not less than 52 dB.

$$\text{S/N (unweighted)} = 20 \lg \frac{U_N}{U_{Fr.}} \text{ dB.}$$

6.14 Messung der Löschdämpfung

Auf dem Leerteil des DIN-Bezugsbandes werden 1000 Hz aufgezeichnet. Ein Teil dieser Aufnahme wird gelöscht. Beide Teile werden nacheinander wiedergegeben. Dabei wird am Leitungsausgang selektiv gemessen. Die Löschdämpfung muß mindestens 72 dB betragen.

6.15 Prüfung des Trittschallfilters

Den Leerteil des DIN-Bezugsbandes auflegen. Die Tasten „Start“, „Pause“, „Aufnahme“ drücken. NF-Generator mit dem Eingang „Mikrophon“ verbinden (erforderlichenfalls über Symmetrierglied). 1 mV/1000 Hz einspeisen. Röhrenvoltmeter mit Leitungsausgang Kontakt 4 und 6 verbinden. Reglerknopf „Wiedergabe“ in Stellung 10 bringen und bis zum Anschlag herausziehen. Regler „Aufnahmepegel“ einstellen, bis 0 dB vom Anzeigeinstrument angezeigt werden. Generator-Frequenz auf 50 Hz bzw. 100 Hz ändern. Taste „Pause“ lösen. Druckknopf „Filter“ wechselweise drücken. Dabei müssen folgende Werte gemessen werden:

f	ohne Filter	mit Filter
50 Hz	0 bis —1 dB	—5 bis —7 dB
100 Hz	0 bis —1 dB	—2 bis —4 dB

6.16 Einstellen des Batterietestes (siehe Abb. 22)

Die zugeführte Versorgungsspannung wird auf 5,2 V eingestellt. Der Druckknopf „Batterietest“ wird gedrückt. Das Instrument muß 0 dB anzeigen. Die Korrektur erfolgt mit R 104 (am Batteriekasten).

6.17 Messung der Tonhöschwankungen

Die Tonhöschwankungen werden am Bandanfang, Bandmitte und Bandende gemessen und dürfen 0,2 % nicht überschreiten. Die Messung erfolgt bewertet. Mit DIN-Bezugsband messen. Die Stromversorgung erfolgt über einen Akku.

6.18 Prüfung des Hochfrequenzgenerators

Auf der Platine für den Aufnahmeverstärker sind die Potentiale 12 und 13 gekennzeichnet.

Die zwischen diesen Potentialen zu messende Hochfrequenz muß 57 kHz bei einer Spannung von ca. 50 V betragen.

Durch kurzzeitiges Verbinden der Potentiale 12 und 13 kann die Stabilität des Hochfrequenzgenerators kontrolliert werden.

Die Hochfrequenz-Vormagnetisierungsspannung für den Aufnahmekopf liegt bei 13 bis 16 Volt (Punkt 11 auf der Platine des Aufnahmeverstärkers).

Die Hochfrequenz-Vormagnetisierungsspannung für den Pilotkopf liegt bei 48 bis 50 Volt.

6.19 Einstellen der Hochfrequenz-Sperren (siehe Abb. 22)

a) Aufsporchverstärker:

Gemessen wird am Meßpunkt Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2 (Masse). Tasten „Start“, „Aufnahme“ und „Pause“ drücken. Keine Einspeisung, Regler „Aufnahmepegel“ in Stellung 10. Es dürfen maximal 6 mV gemessen werden.

Nachstellmöglichkeiten:

1. Mit Spulenkern der Spule 01013 auf HF-Minimum abgleichen.

2. Mikrofonübertrager (662-29328) nach Wechsel durch Verdrehen auf HF-Minimum einstellen.

b) Wiedergabeverstärker:

Gemessen wird am Leitungsausgang Kontakte 4 und 6. Es sind die Tasten „Start“ und „Aufnahme“ zu drücken (ohne Band messen). Regler „Wiedergabepegel“ in Stellung 10 und gezogen. Es darf eine maximale Spannung von 24 mV gemessen werden. Ein Abgleich ist mit dem Kern der Spule 01014 möglich.

6.13 Measuring the Weighted Signal-To-Noise Ratio

This measurement is made in the same manner as that of the unweighted signal-to-noise ratio. However, here, a weighting filter according to DIN is inserted. The weighted signal-to-noise ratio must amount to not less than 52 dB. It is calculated according to the following formula:

$$S/N \text{ (weighted)} = 20 \lg \frac{U_N}{U_R} \text{ dB.}$$

6.14 Measuring the Erase Attenuation

Record a signal of 1,000 cps on the empty section of the DIN Test Tape. Erase a part of this recording. Play back both parts consecutively. Measure selectively across the line output. The erase attenuation must amount to not less than 72 dB.

6.15 Checking the Footfall Sound Filter

Thread the empty section of the DIN Test Tape. Depress the start, pause and recording keys. Connect an audio oscillator to the microphone input (if necessary via a balance-unbalance device). Feed a signal of 1 millivolt and 1,000 cps. Connect a vacuum tube voltmeter across the contacts 4 and 6 of the line output socket. Set the knob of the playback level control to position 10 and pull it out as far as possible. Adjust, by means of the recording level control, a recording level meter reading of 0 dB. Shift the audio oscillator frequency to 50 cps and 100 cps. Release the pause key. Depress the „Filter“ pushbutton intermittently. This must yield the following values:

frequency	without filter	with filter
50 cps	0 to —1 dB	—5 to —7 dB
100 cps	0 to —1 dB	—2 to —4 dB

6.16 Adjustment of the Function „Battery Test“ (see Fig. 22)

Reduce the fed supply voltage to 5.2 volts. Press the button marked „Battery Test“. The instrument must read 0 dB. Any necessary correction must be made by means of R 104 (fitted to the battery compartment).

6.17 Measuring the Wow and Flutter

Wow and flutter must be measured at the beginning, in the middle and at the end of the tape and must not exceed 0.2 % (weighted). The measurement must be made with DIN standard magnetic tape and the recorder must be operated from a storage battery.

6.18 Checking the R.F. Oscillator

The potentials 12 and 13 are marked on the printed circuit board of the recording amplifier. The R.F., which must be measured across these potentials, must have a frequency of 57 kc at a voltage of approximately 50 volts.

The stability of the R.F. oscillator can be checked by short-time bridging of the potentials 12 and 13.

The R.F. bias voltage for the recording head ranges from 13 to 16 volts (point 11 on the printed circuit board of the recording amplifier). The R.F. bias voltage for the pilot-tone head amounts to 48 — 50 volts.

6.19 Adjustment of the R.F. Block Circuits (see Fig. 22)

a) Recording Amplifier

Measure across the contacts 1 and 2 (chassis) of the „Accessories“ socket. Depress the start, recording and pause keys. Do not feed a signal. Set the recording level control to position 10. The measuring instrument must not indicate more than 6 millivolts.

Readjustment

1. Adjust by means of the slug of coil 01013 for minimum R.F. voltage.

6.20 Prüfung der Pilotfrequenzeinrichtung Betriebsart „Wiedergabe“

Tonköpfe und Bandführungselemente sind zu entmagnetisieren und gründlich zu reinigen.

Zur Messung dient der Teil 3 des Pilotton-Bezugsbandes. Gemessen wird selektiv (50 Hz) an der Buchse „Leitungsausgang“ Kontakt 1 und 5.

Es muß eine Spannung von ca. 14 μ V gemessen werden.

Anschließend ist der Teil 4 des Pilotton-Bezugsbandes wiederzugeben. Die gemessene Spannung darf max. 12 μ V erreichen.

Anschließend ist der Teil 5 des Pilotton-Bezugsbandes wiederzugeben.

Die gemessene Spannung muß mindestens 64 μ V betragen.

6.21 Messung des Übersprechens vom Nutzkanal in den Pilotkanal

Eine Nutzaufzeichnung mit 50 Hz bei Vollaussteuerung durchführen. Diese Aufnahme wird wiedergegeben und die an den Pilotkanal stehende Spannung gemessen. (Kontakte 1 und 5 der Buchse „Leitungsausgang“). Sie darf maximal 14 μ V betragen.

Erforderlichenfalls muß eine Höhenjustierung des Aufnahmepkopfes durchgeführt werden. Anschließend Kontrolle des Gesamtfrequenzganges.

6.22 Prüfung der Pilotfrequenzeinrichtung Betriebsart „Aufnahme“ (siehe Abb. 22)

Kontakte 1 und 2 der Buchse „Leitungsausgang“ verbinden (Masse). An die Kontakte 3 und 1-2 der Buchse „Leitungsausgang“ Generator anschließen und einspeisen.

0,75 V/50 Hz.

Einsteller „Pilotpegel“ auf rechten Anschlag stellen. Bei Drücken der Taste „Pilot-Test“ muß der Zeiger des Anzeigeinstrumentes auf 0 dB stehen. Falls erforderlich mit R 15 nachregeln. Regler „Aufnahmepegel“ in Stellung 0 bringen.

Anschließend Bandaufnahme und Wiedergabe durchführen. Die bei Wiedergabe an den Kontakten 1 und 5 „Leitungsausgang“ gemessene Spannung muß mindestens 64 μ V betragen.

6.23 Messung des Übersprechens vom Pilotkanal in den Nutzkanal

Die unter Absatz 6.22 gemachte Pilot-Aufnahme wird wiedergegeben, dabei dürfen an den Kontakten 4 und 6 „Leitungsausgang“ maximal 20 mV stehen.

Zur Messung ist der Regler „Wiedergebepegel“ zu ziehen und in Stellung 10 zu bringen.

7. Toleranzfeld nach DIN 45 511 des Wiedergabekanals (siehe Abb. 20)

8. Toleranzfeld nach DIN 45 511 des Gesamt-Frequenzgangs (siehe Abb. 21)

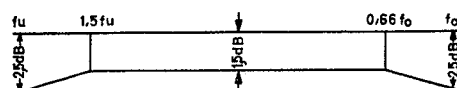


Abb. 20
Fig. 20

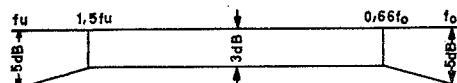


Abb. 21
Fig. 21

2. Microphone matching transformer (662-29328) after replacement adjust by turning the new transformer for minimum R.F. voltage.

b) Playback Amplifier

Measure across the contacts 4 and 6 of the line output socket. Depress the start and recording keys with no tape threaded. Set the knob of the playback level control to position 10 and pull it. The measurement must not indicate more than 24 millivolts. Adjustment is possible by means of the slug of coil 01014.

6.20 Checking the Pilot Frequency Device during Playback Operation

Demagnetize the head assembly. Clean the magnetic heads thoroughly.

For the measurement use section 3 of the Pilot-Frequency Test Tape. The measurement is selective (50 cps). It is performed across contacts 1 and 5 of the line output socket.

The measurement must indicate approximately 14 microvolts.

Then replay section 4 of the Pilot-Frequency Test Tape. The measured voltage must not exceed 12 microvolts.

Thereafter, play back section 5 of the Pilot-Frequency Test Tape.

The voltage measured must not be less than 64 microvolts.

6.21 Measuring the Crosstalk from the Audio Channel into the Pilot-Frequency Channel

Record on the audio track a 50-cps signal at full level. Play back this recording and measure the voltage across the pilot-frequency channel, i.e. across contacts 1 and 5 of the line output socket.

This voltage must not exceed 14 microvolts.

If necessary, the height of the recording head must be readjusted. Thereafter check the over-all frequency response.

6.22 Checking the Pilot-Frequency Device during Recording Operation (see Fig. 22)

Bridge the contacts 1 and 2 (chassis) of the line output socket. Connect a generator to contact 3 and to the bridged contacts 1 and 2 of the line output socket and feed a signal of 0.75 volts and 50 cps.

Turn the "Pilot Level Atten." control extremely clockwise. When depressing the pilot test button, the recording level meter must indicate 0 dB.

If necessary, readjust by means of R 15. Set the recording level control at 0.

Thereafter, make a recording on tape and play it back. The voltage measured during playback across the contacts 1 and 5 of the line output socket must amount to not less 64 microvolts.

6.23 Measuring the Crosstalk from the Pilot-Tone Channel into the Audio Channel

Play back the pilot-frequency recording which was made according to paragraph 6.22. The voltage occurring across the contacts 4 and 6 of the line output socket must not exceed 20 millivolts.

For the purpose of this measurement pull the knob of the playback level control and set it to position 10.

7. Tolerance Limits according to German DIN Standard 45 511 for the Playback Channel (see Fig. 20)

8. Tolerance Limits according to German DIN Standard 45 511 for the Over-All Frequency Response (see Fig. 21)

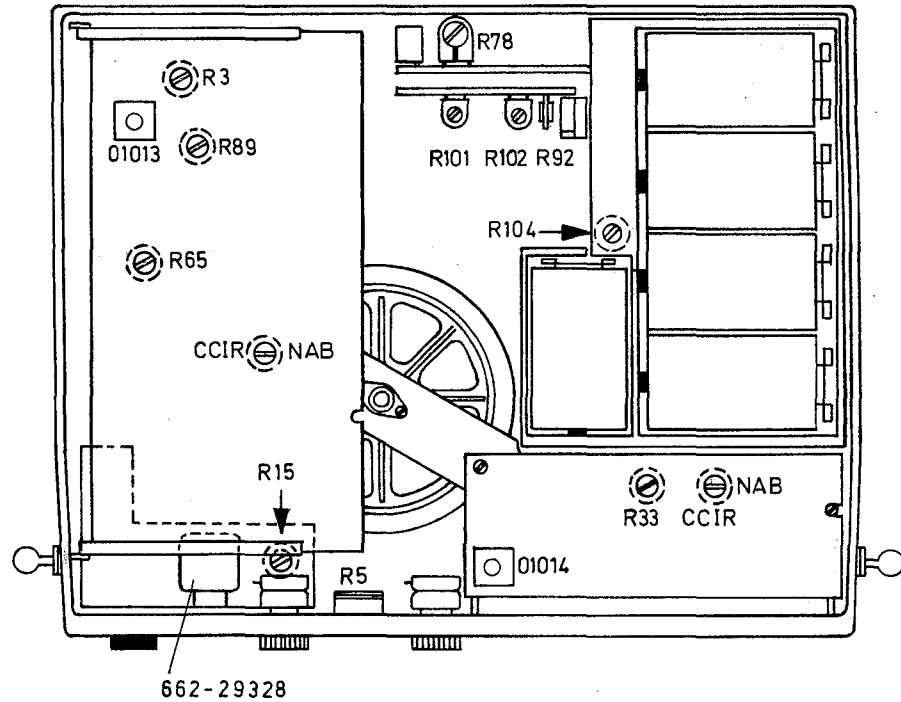
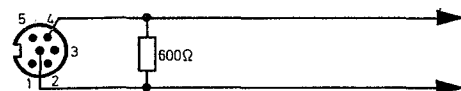


Abb. 22
Fig. 22

9. Schaltungen der Meßkabel

9. Wiring Diagrams of the Test Leads



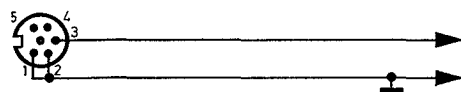
Leitungsausgang

Line output



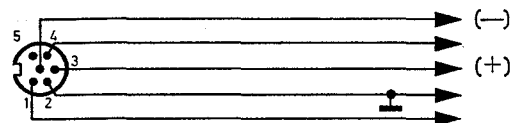
Pilotausgang
(Buchse „Leitungsausgang“)

Pilot frequency output
(line output socket)



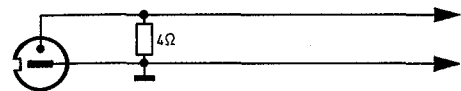
Piloteingang
(Buchse „Leitungsausgang“)

Pilot frequency input
(line output socket)



Buchse „Zusatzgeräte“
3 und 6 Stromversorgung
3 und 4 Fernbedienung
1 und 2 Meßpunkt (30 mV)

“Accessories” socket
3 + 6 power supply
3 + 4 remote control
1 + 2 test point (30 mV)



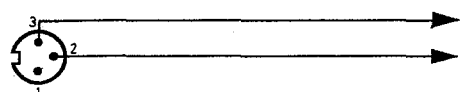
Lautsprecherausgang

Loudspeaker output



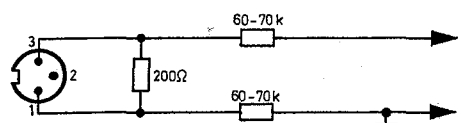
Radioeingang

Radio Input



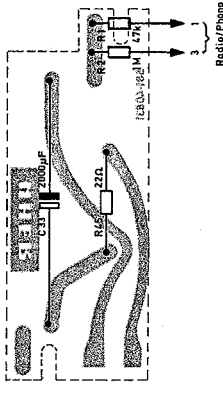
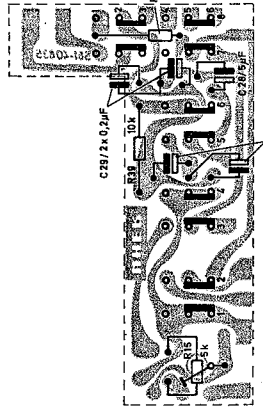
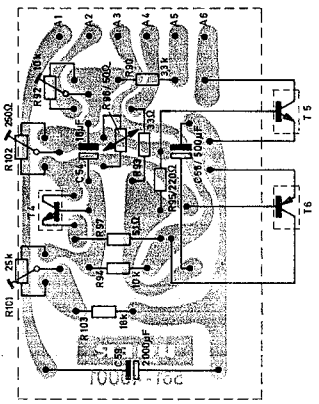
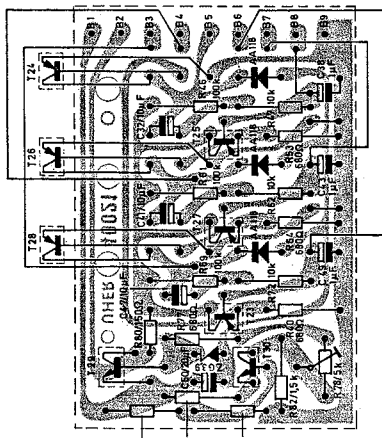
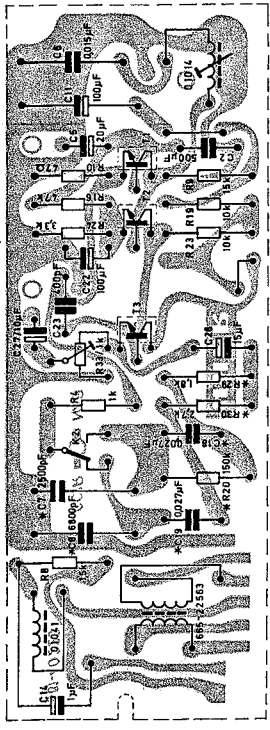
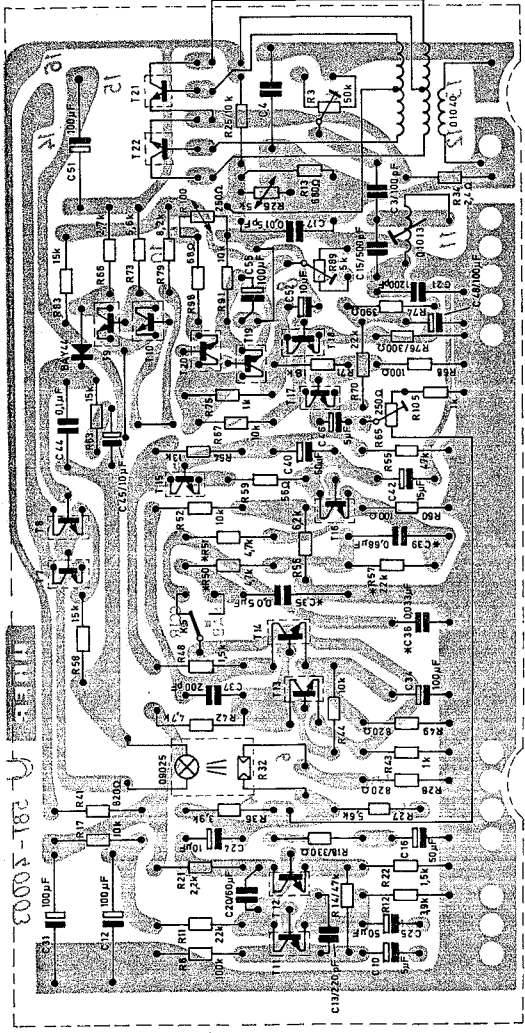
Phonoeingang
Diodenausgang

Phono input
tape recorder output (of a radio)

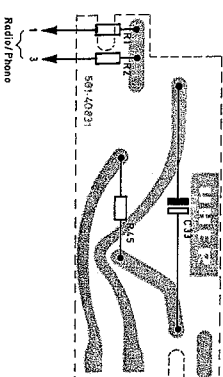
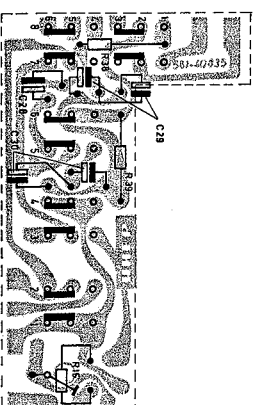
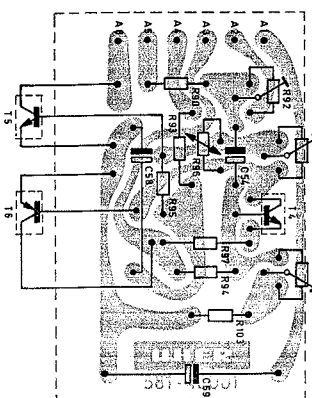
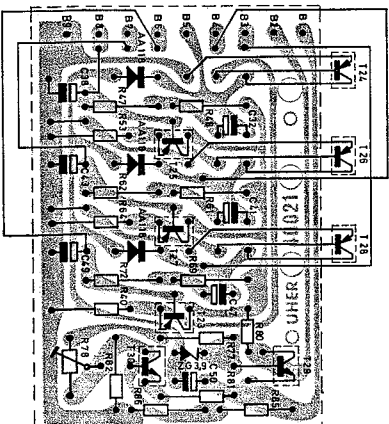
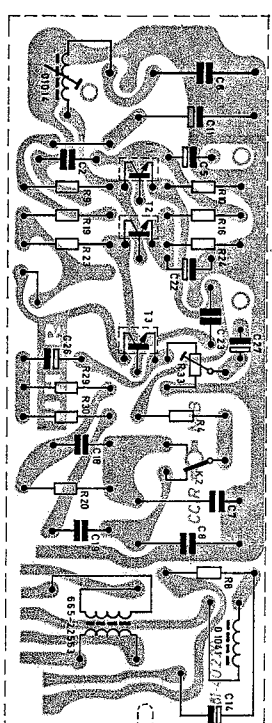
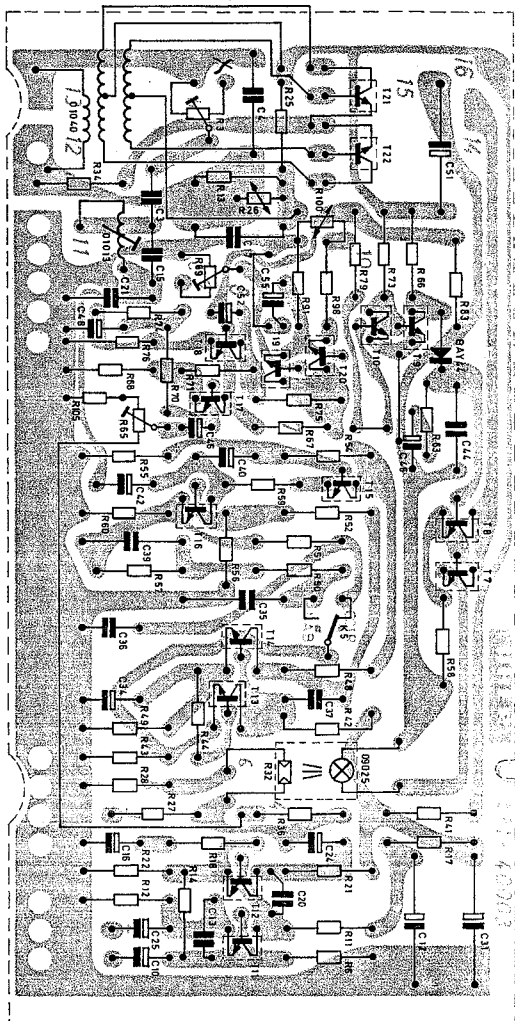


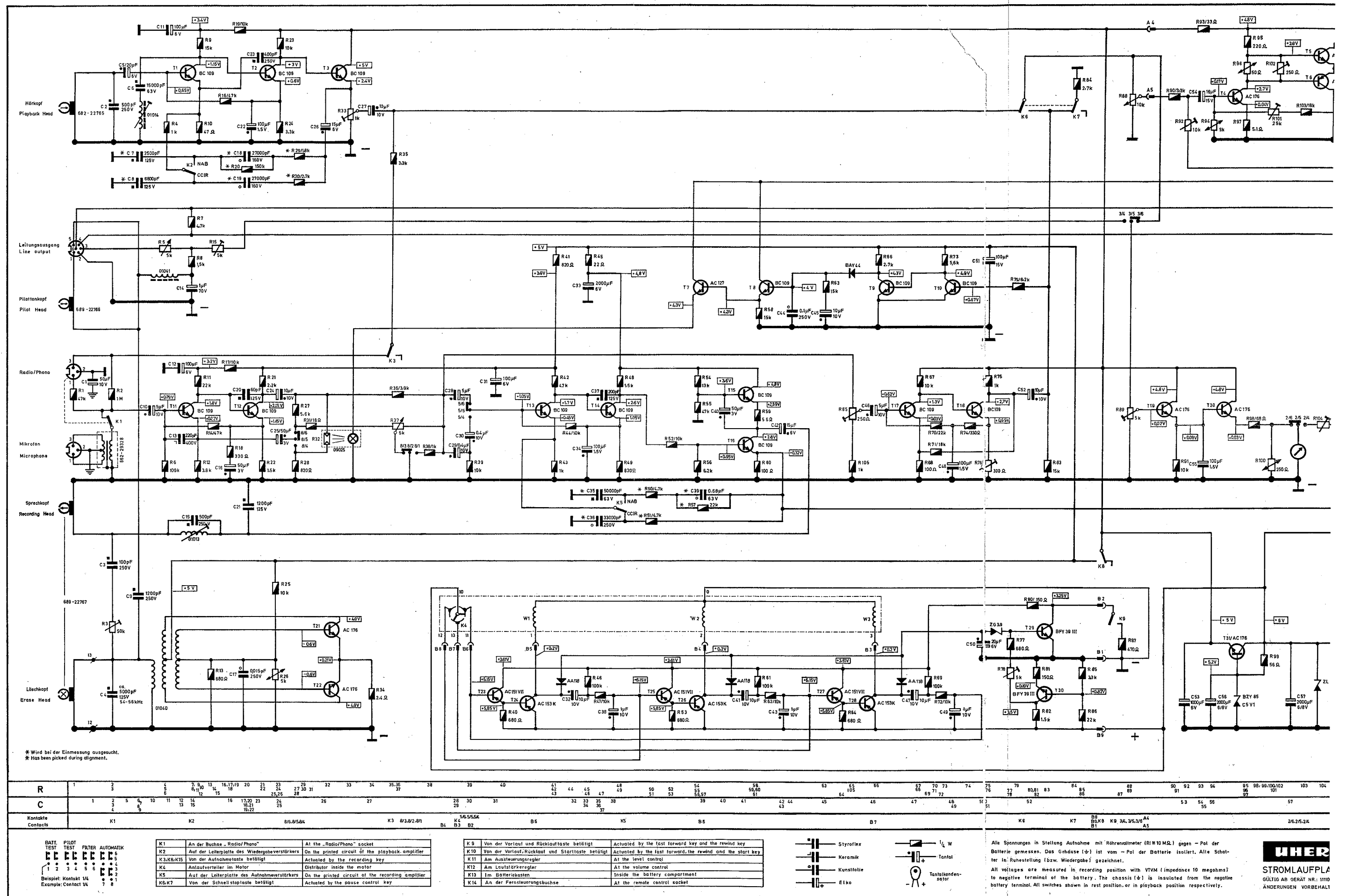
Mikrofoneingang
(Beispiel für unsymmetrischen
Generatorausgang)

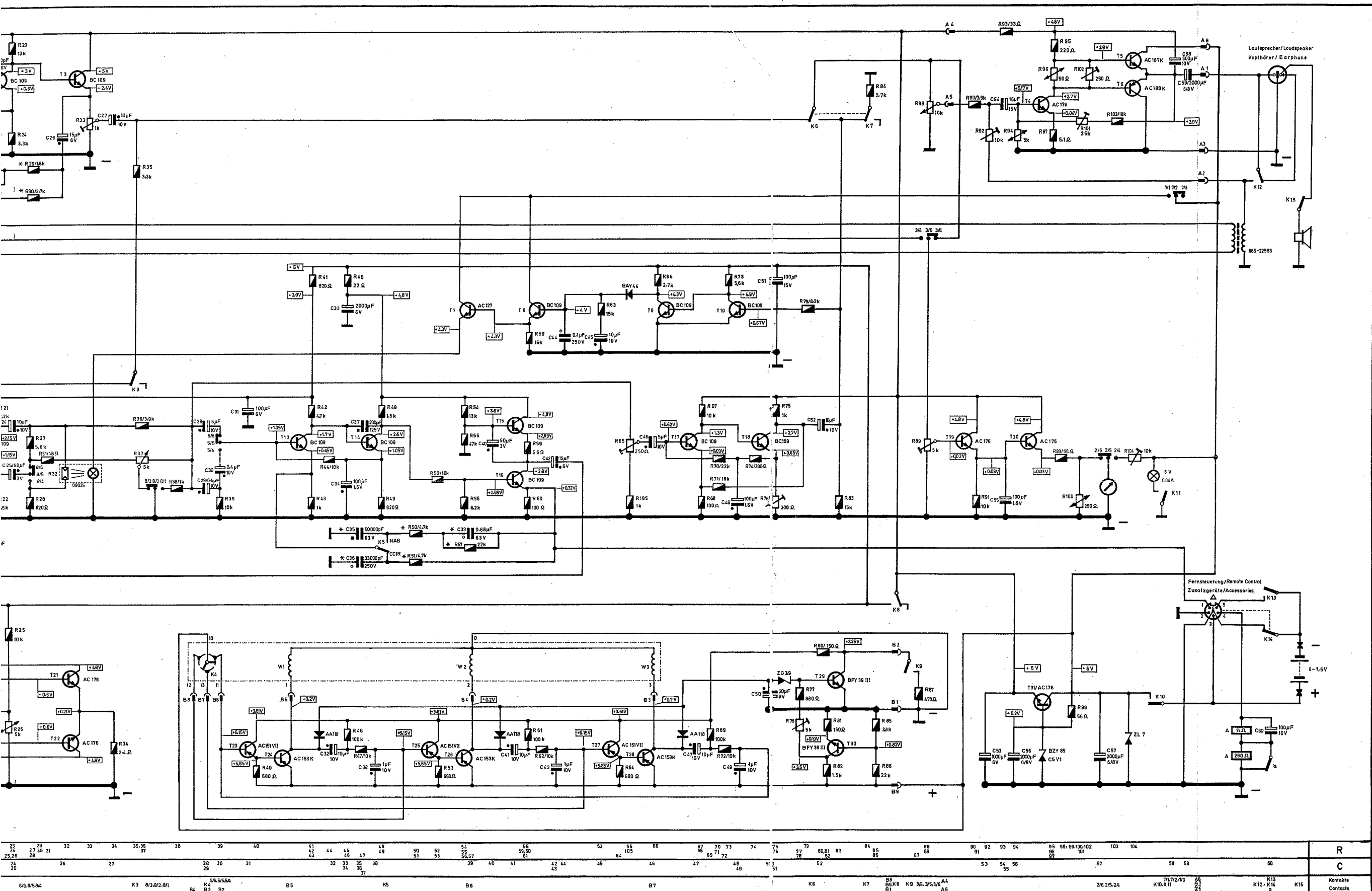
Microphone input
(example for an unbalanced
generator output)










R	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

[illegible]





At the „Radio/Phono“ socket	K9	Von der Vorlauf- und Rücklauffaste betätigt	Actuated by the fast forward key and the rewind key
On the printed circuit of the playback amplifier	K10	Von der Vorlauf-/Rücklauf- und Startlaste betätigt	Actuated by the fast forward, the rewind and the start key
Actuated by the recording key	K11	Am Aussteuerungsregler	At the level control
Distributor inside the motor	K12	Am Lautstärkeregler	At the volume control
On the printed circuit of the recording amplifier	K13	Im Batteriefach	Inside the battery compartment
Actuated by the pause control key	K14	An der Fernsteuerungsbuchse	At the remote control socket

 Styroflex
 Keramik
 Kunstfolie
 Elko
 $\frac{1}{4}$ W
 Tantal
 Tantal-kondensator

All Spannungen in Stellung Aufnahme mit "Röhrenvoltmeter ($R \approx 10 \text{ M}\Omega$) gegen - Pol der Batterie gemessen. Das Gehäuse (Φ) ist vom - Pol der Batterie isoliert. Alle Schalter in Ruhestellung (bzw. Wiedergabe) gezeichnet.

All voltages are measured in recording position with VTVM (impedance 10 megohms) to negative terminal of the battery. The chassis (Φ) is insulated from the negative terminal of the battery. All switches are shown in rest position.

UHER **1000 REPORT PILOT**
 STROMLAUFPLAN CIRCUIT DIAGRAM
 GÜLTIG AB GERÄT NR.: 111101001 VALID FROM SER. NO.: 111101001

5.20 Das Prinzip des Motors

Der Motor besteht aus einem rotierenden Permanentmagneten, den feststehenden Ankerwicklungen und einem feststehenden zylindrischen Eisenkörper, der die ganze Einheit umkleidet. Die Ankerwicklungen werden über eine mehrstufige Transistorschaltung gespeist.

Ein Anlaufverteiler steuert die Transistorschaltung in Abhängigkeit von der Rotorstellung. Durch Fliehkraft-Einwirkung wird die Steuerung über den Anlaufverteiler lange vor Erreichen der Solldrehzahl unterbrochen.

Nach Erreichen der Solldrehzahl verwendet man die, durch den Permanentmagnet-Rotor in den Ankerwicklungen erzeugten, Wechselspannungen zur Steuerung der Transistorschaltung.

Durch Gleichrichtung der Wechselspannungen wird die nötige Information zur elektronischen Drehzahlregelung gewonnen.

6. Elektrische Prüfungen und Einstellungen

6.1 Inbetriebnahme

Das Gerät wird an ein stabilisiertes Netzteil (Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 3 [+] und 6 [—]) angeschlossen. Die Speisespannung beträgt 6 V.

Bei Betätigung der Tasten „Rücklauf“, „Start“, „Vorlauf“ wird das Gerät jeweils eingeschaltet. Taste „Stop“ unterbricht die gesamte Stromversorgung des Gerätes. Die Gesamtstromaufnahme beträgt in Stellung „Start“, ohne Band, beide Pegelregler in Stellung 0 ca. 350 mA.

6.2 Einstellen der Bandgeschwindigkeit (siehe Abb. 22)

Mit R 78 (der Motorelektronik) kann die Geschwindigkeit eingestellt werden. Zur Prüfung der Geschwindigkeit dient die Stroboskoprolle. Die Geschwindigkeit wird vom Werk mit dem DIN-Bezugsband eingestellt.

Der innere Ring der Stroboskopscheibe dient zur Einstellung bei der Beleuchtungsfrequenz von 50 Hz, der äußere bei 60 Hz.

6.3 Überprüfung des Aufsprechverstärkers (siehe Abb. 22)

In Buchse „Mikro“ symmetrisch, (Kontakt 1 und 3, 2 [2 = Masse]) oder in Buchse „Radio/Phono“ (Kontakt 1 und 2 [2 = Masse]) einspeisen.

Eingangsspannung:

Mikro: ca. 1 mV/1 kHz

Radio/Phono: ca. 10 mV/1 kHz

Die Tasten „Start“, „Pause“ und „Aufnahme“ drücken. Röhrenvoltmeter an der Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und (2 = Masse) anschließen. Mit dem Regler „Aufnahmepegel“ 30 mV einstellen.

Taste „Automatik“ drücken. Am Meßpunkt, Buchse „Zusatzgeräte“, Kontakt 1 und 2 (2 = Masse) müssen ebenfalls 30 mV anliegen. Erforderlichenfalls R 65 entsprechend einstellen.

6.4 Einstellen der Instrumentenstufe (siehe Abb. 22)

Nach der Einstellung unter 6.3 muß das Aussteuerungsinstrument 0 dB anzeigen. Mit R 89 kann eingestellt werden.

6.5 Einstellen der Endstufe (siehe Abb. 22)

a) Symmetrierung:

Lautsprecherausgang mit 4 Ohm/0,5 Watt abschließen. Röhrenvoltmeter und Oszillograph an Lautsprecherausgang anschließen. Regler Wiedergabepegel drücken. In Buchse „Mikro“ 1 mV/1 kHz einspeisen. Mit Regler „Aufnahmepegel“ 30 mV am Meßpunkt, Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2 (2 = Masse) einstellen. Regler „Wiedergabepegel“ langsam aufdrehen bis der Sinus deformiert wird. Diese Deformation muß sich symmetrisch ausbilden. Die Spannung, die kurz vor der Deformation am Lautsprecherausgang anliegt, muß mindestens 1,45 V betragen. Bei einseitiger Deformation wird die Symmetrie mit R 101 nachgestellt.

5.20 Operating Principle of the Motor

The motor consists of a rotating permanent magnet, stationary armature windings and a stationary cylindrical iron body which encapsulates the entire unit. The armature windings are fed by a multi-stage transistor circuit.

A starting distributor controls the transistor circuit in accordance with the momentary position of the rotor. The control by means of the starting distributor is terminated by centrifugal action long before the nominal speed is attained.

After the nominal speed has been attained, the A.C. voltages, which are produced in the armature windings by the permanent magnet, are used for the purpose of controlling the transistor circuit.

The signals which are needed for the electronic speed control, are obtained by rectification of the A.C. voltages.

Positions of the adjusting rheostats

6. Electrical Checks and Adjustments

6.1 Putting the Recorder into Operation

Connect the recorder to a regulated power supply (contacts 3 [+] and 6 [—] of the „Accessories“ socket) which supplies a stable voltage of 6 volts.

When either the rewind key, the start key or the fast forward key is depressed, the recorder is switched on. Depressing the stop key will cut off the entire power supply of the recorder.

The total current consumption will amount to approximately 350 milliamperes when the start key is depressed, no tape is threaded and the recording level control as well as the playback level control are in their respective zero positions.

6.2 Adjusting the Tape Speed (see Fig. 22)

The tape speed can be adjusted by means of R 78 which is arranged on the motor speed control board. The speed is checked by means of the stroboscopic roller. The tape speed is adjusted in the factory with the aid of a DIN-test tape. Use the inner ring of the stroboscopic pattern for adjusting with a lighting frequency of 50 cps and the outer ring for 60 cps.

6.3 Checking the Recording Amplifier (see Fig. 22)

Either feed a balanced signal to the „Micro“ socket (contacts 1 and 3 are signal inputs while contact 2 is connected to chassis) or an unbalanced one to the „Radio/Phono“ socket (contacts 1 and 2 [chassis]).

Input Voltages:

Micro: approx. 1 millivolt; 1,000 cps

Radio/Phono: approx. 10 millivolts; 1,000 cps

Depress the start, pause and recording keys. Connect a vacuum tube voltmeter across the contacts 1 and 2 (chassis) of the „Accessories“ socket. Adjust a voltage of 30 millivolts by means of the rheostat marked „Recording Level“.

Depress the „Autom“ key. Now, the voltage across contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket must also be 30 millivolts. If not, readjust accordingly by means of R 65.

6.4 Adjustment of the Recording Level Meter Circuit (see Fig. 22)

After the adjustment according to 6.3 has been completed, the recording level meter must read 0 dB. If necessary readjust by means of R 89.

6.5 Adjustment of the Output Stage (see Fig. 22)

a) Balancing

Connect a 1/2-watt resistor of 4 ohms across the loudspeaker output. Connect a vacuum tube voltmeter and an oscilloscope in parallel. Depress the playback control knob. Feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps to the microphone socket. Adjust, by means of the recording

1000 Report Pilot



Abb. 17
Fig. 17



Abb. 18
Fig. 18

b) Ruhestrom:

Meßanordnung und Einstellung wie unter a). Am Lautsprecher Ausgang muß ein Sinus nach Abb. 17 anstehen. Abb. 18 zeigt eine falsche Einstellung. Mit R 102 kann der Ruhestrom, siehe Abb. 17 nachgestellt werden. Anschließend ist nochmals die Symmetrie zu überprüfen.

6.6 Einstellen der Gegenkopplung (siehe Abb. 22)

Tasten „Start“, „Pause“ und „Aufnahme“ drücken. Über den Eingang „Mikro“ 1 mV/1 kHz einspeisen. Mit dem Regler „Aufnahmepegel“ 30 mV am Meßpunkt (Buchse „Zusatzgeräte“, Kontakt 1 und 2) einstellen. Den Regler „Wiedergabepegel“ in Stellung 10 bringen und ziehen. Am Leitungsausgang (Kontakt 4 und 6) müssen 4,4 V gemessen werden. Mit R 92 kann dieser Wert eingestellt werden.

6.7 Überprüfen des Wiedergabekanals (siehe Abb. 22)

DIN-Bezugsband 19 S auflegen. Leitungsausgang Kontakt 4 und 6 mit 600 Ohm abschließen und Röhrenvoltmeter anschließen. Taste „Start“ drücken und den Pegeltonteil des DIN-Bezugsbandes wiedergeben (1 kHz). Den Knopf des Reglers „Wiedergabepegel“ herausziehen und in Stellung 10 bringen. Das Röhrenvoltmeter muß eine Ausgangsspannung von 4,4 V anzeigen. Erforderlichenfalls mit R 33 nachstellen.

6.8 Einstellen des Wiedergabekopfes (siehe Abb. 19)

a) Höhereinstellung: Bei Wiedergabe des Pegeltonteiles (DIN-Bezugsband 19 S) wird der Wiedergabekopf mit den Schrauben (A) in seiner Höhe auf maximale Ausgangsspannung eingestellt.

b) Senkrechtstellung des Tonkopfspaltes: Bei Wiedergabe des Teiles zur Senkrechtstellung (DIN-Bezugsband 19 S) wird der Wiedergabekopf mit Schraube (B) auf maximale Ausgangsspannung eingestellt.

c) Frequenzgang des Wiedergabeverstärkers:

Die Ausgangsspannungen bei Wiedergabe des Frequenzgangteiles (DIN-Bezugsband 19 S) müssen im Toleranzfeld nach DIN 45511 liegen. Korrekturen im oberen Frequenzbereich können durch Wechseln der Kondensatoren C 8 (CCIR) und C 7 (NAB) vorgenommen werden.

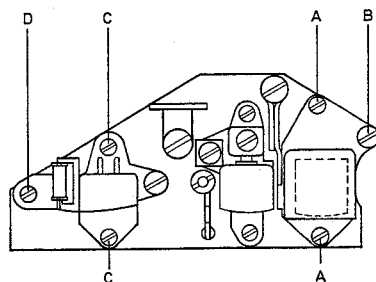


Abb. 19
Fig. 19

6.9 Einstellen des Aufnahmekopfes (siehe Abb. 19)

a) Höhereinstellung: In Buchse „Mikro“ 1 mV/1 kHz einspeisen, mit Aussteuerungsregler 30 mV am Meßpunkt (Buchse „Zusatzgeräte“ Kontakt 1 und 2) einstellen. Auf den Leerbandteil des DIN-Bezugsbandes aufnehmen. Den Aufnahmekopf in seiner Höhe mit den Schrauben (C) so einstellen, daß eine maximale Ausgangsspannung des Wiedergabekanals (Leitungsausgang Kontakt 4 und 6) erreicht wird.

b) Senkrechtstellung des Tonkopfspaltes: Meßanordnung wie unter a), jedoch -20 dB und f = 15 kHz. Aufnahmekopf mit Schraube D auf maximale Ausgangsspannung (Wiedergabekanal) justieren.

level control, a voltage of 30 millivolts across the contacts 1 and 2 (chassis) of the „Accessories“ socket. Turn up the playback level control slowly until the sine wave becomes distorted. This deformation must appear symmetrically. The voltage which appears across the loudspeaker output, shortly before the deformation begins, must be at least 1.45 volts. If the deformation appears on one side only, the balance must be readjusted by means of R 101.

b) Initial Current

Use a measuring arrangement and checking as described under a). The signal across the loudspeaker output must be a sine wave according to Fig. 17. Fig. 18 illustrates wrong adjustment. The initial current can be adjusted according to Fig. 17 by means of R 102. Thereafter, the balance must be checked once again.

6.6 Adjustment of the Negative Feedback (see Fig. 22)

Depress the start, pause and recording keys. Feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps to the microphone input. Adjust a voltage of 30 millivolts across the contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket by means of the recording level control. Set the playback level control to position 10 and pull it. The voltage across the line output (contacts 4 and 6) must now amount to 4.4 volts. This value can be readjusted by means of R 92.

6.7 Checking the Playback Channel (see Fig. 22)

Thread a type 19 S DIN-Test-Tape. Connect a 600-ohm resistor across the contacts 4 and 6 of the line output socket and connect a vacuum tube voltmeter in parallel. Depress the start key and play the 1,000-cps section of the DIN Test Tape. Pull the knob of the playback level control and set it at position 10. The vacuum tube voltmeter must indicate an output voltage of 4.4 volts. If necessary readjust by means of R 33.

6.8 Adjustment of the Playback Head (see Fig. 19)

a) Height Adjustment While playing the 1,000-cps section of the DIN Test Tape of type 19 S, adjust the playback head height for maximum output voltage by means of the screws A.

b) Azimuth Adjustment While playing the azimuth adjustment section of the 19 S DIN Test Tape, adjust the playback head by means of the screw (B) for maximum output voltage.

c) Frequency Response of the Playback Amplifier

When playing back the frequency response section of the type 19 S DIN Test Tape, the output voltages must be within the tolerance limits according to DIN 45511. Within the range of high frequencies, corrections can be made by changing the capacitors C 8 (CCIR) and C 7 (NAB).

6.9 Adjustment of the Recording Head (see Fig. 19)

a) Height Adjustment Feed a signal of 1 millivolt at 1,000 cps to the „Micro“ socket and adjust, by means of the recording level control, a voltage of 30 millivolts across the contacts 1 and 2 of the „Accessories“ socket. Record on the empty section of the DIN Test Tape. Adjust the height of the recording head for maximum output (be means of the screws (C)) of the playback channel, i.e. across contacts 4 and 6 of the line output socket.

b) Azimuth Adjustment Use the measuring arrangement as described under a), but a signal of -20 dB and a frequency of 15,000 cps. Adjust the recording head by means of the screw (D) for maximum output voltage of the playback channel.